

FILOZOFSKI FAKULTET
ODSJEK ZA INFORMACIJSKE I KOMUNIKACIJSKE
ZNANOSTI

Ak. god. 2017./2018.

Ema Novak Stanko

Digitalna obrada slike: usporedba programa za obradu slike

diplomski rad

Mentor: prof. dr. sc. Krešimir Pavlina

Zagreb, rujan 2018.

Sadržaj

1. Uvod.....	1
2. Što je slika?	2
2.1 Povijest fotografije	3
3. Osnove fotografije.....	4
4. O bojama	5
4.1 Osnove digitalne slike	6
4.2 Upravljanje bojama.....	7
5. Formati slika.....	9
5.1 Format slike na ekranu	11
6. Usporedba PNG i JPEG formata.....	12
7. Uređivanje digitalnih slika	14
7.1 Značajke uređivača slika	14
8. Vektorska i rasterska grafika.....	19
9. Programi za usporedbu.....	21
9.1 Adobe Photoshop CC 2018	21
9.1.1 Dodatna svojstva i alati	24
9.2 Adobe Lightroom Classic CC.....	28
9.2.1 Dodatna svojstva i alati	31
9.3 Affinity Photo	34
9.4 GIMP 2.10	39
9.4.1 Dodatna svojstva i alati	42
9.5 Tablica usporedba programa za obradu slika	45
10. Zaključak.....	49
Literatura	50
Popis slika	52

Sažetak

Ovaj rad opisuje osnove digitalne obrade slike i usporedbu uređivača slika. Počinje se s osnovama fotografije i načinom izrade fizičkih fotografija. Boje su jedne od najvažnijih elemenata slike te se nabrajaju sve značajke boja. Digitalne slike se spremaju u različitim formatima te se pobliže opisuju najčešće korišteni formati i posebno se navode razlike između JPEG i PNG formata. Nadalje, objašnjavaju se glavne značajke koje imaju svi uređivači slika te se prikazuje razlika između vektorske i rasterske grafike. Nakon teoretskog dijela, slijede opisi, i na kraju, usporedba rasterskih uređivača slika. Odabrani su *Photoshop CC*, *Lightroom Classic CC*, *Affinity Photo* i *GIMP*. Za svaki od tih alata su napisana osnovna obilježja poput, izgleda korisničkog sučelja, verzije aplikacije, dostupnost na platformama i opis najnovijih dodatnih alata za fotografe.

Ključne riječi: digitalna obrada slike, uređivanje slike, programi za uređivanje slika

Abstract

This graduate thesis describes the basics of digital image processing and comparison of photo editors. It starts with the basics of photography and the way physical photos are made. Colors are one of the most important elements of the image so all color features are listed. Digital images are stored with different image formats and therefore, the most used formats are described and the differences between JPEG and PNG formats are being specifically listed. Furthermore, the main features which all photo editors have, are being explained and the difference between vector and raster graphics is shown. After the theoretical part come the descriptions and lastly, the comparison of raster photo editors. *Photoshop CC*, *Lightroom Classic CC*, *Affinity Photo*, and *GIMP* are chosen. For each of those tools basic features are written, such as the look of user interface, the version of the application, platform availability and description of the latest additional tools for photographers.

Key words: digital image processing, image editing, photo editors

1. Uvod

Ovaj rad je namijenjen pobližem opisivanju osnovnih pojmova koje je potrebno znati za digitalnu obradu slika i za usporedbu opcija koje nude današnji uređivači slika. Kako bi se razumjelo što je digitalna slika, mora se shvatiti da ono što se zapravo gleda kada se promatra „digitalna slika“ je u stvarnosti fizička slika koja je rekonstruirana iz digitalne slike.¹ Digitalna slika mora proći kroz proces rekonstrukcije koji pretvara diskretne uzorke slike u povezanu sliku koja je prikladna za prikaz na uređajima poput CRT ili LCD monitora, ili printera koji bi proizveli fizičku kopiju. U radu se nije dubinski analizirao način prikazivanja i izračunavanja digitalne slike, njenih boja i kasnijeg uređivanja u programima jer je cilj rada bio teoretski uvod u osnovne elemente digitalne slike i opis programa za obradu slika. Nakon uvoda, objašnjene su osnove uređivanja slika te elemente koji su prisutni u svim uređivačima slika.

Uređivači slika su programi koji koriste matematičke izračune u svojim funkcijama kako bi se neke značajke slika mogle obraditi i poboljšati da izgledaju kvalitetnije i realističnije. Najčešće značajke slika koje se obrađuju su: boje, oštrina slike, brisanje neželjenih elemenata u slici, rad sa slojevima i sl. Posebno su objašnjeni formati slika JPEG i PNG jer su oni danas najčešći i najpopularniji formati u koje se slike spremaju, pa je bitno znati razliku između njih te kada je bolje koristiti koji format. Još jedna od bitnijih stavki, koja je navedena, je razlika između rasterske i vektorske grafike. U rasterskoj grafici, slika se bazira na pikselima, dok je u vektorskoj ona bazirana na vektorima. Fotografije koje se obrađuju na računalu se prikazuju u rasterskoj grafici te moraju koristiti rasterske uređivače slika. Ako se slika stvara na računalu, tj. ako ju umjetnik od početka stvara u nekom grafičkom programu, ta slika će najčešće biti u vektorskoj grafici.

Za praktični dio rada su odabrani programi za obradu rasterskih slika jer oni imaju mnoštvo opcija i nije potrebno prethodno crtačko znanje za stvaranje digitalne fotografije, već je potrebno poznavanje programa i vještina izrade realističnih fotografija. Odabrani su najkvalitetniji uređivači slika današnjice: *Adobe Photoshop CC*, *Adobe Lightroom Classic CC*, *Serif Affinity Photo* i *GIMP*. *Photoshop* se može koristiti za rasterske kao i za vektorske slike, za razliku od *Affinityja* i *Lightrooma* koji su isključivo napravljeni za obradu rasterskih. *GIMP* je odabran jer se može koristiti i za stvaranje i za obradu slika te je potpuno besplatan.

¹ Digital Image Basics. *What is a Digital Image?* URL: <https://people.cs.clemson.edu/~dhouse/courses/405/notes/pixmaps-rgb.pdf>, (30.7.2018.)

2. Što je slika?

Digitalna slika je, u svojoj srži, 2D signal i ona je digitalna verzija 2D manifestacije stvarne 3D scene.² Fotografija ili slika je funkcija dvije stvarne varijable, na primjer, $a(x,y)$ gdje je a amplituda (svjetlina) slike na stvarnim koordinatnim pozicijama (x,y) . Digitalna slika se opisuje u 2D prostoru koji se izračunava iz 2D prostora analogne fotografije kroz proces uzorkovanja koji se često zove i digitalizacija. Svaki uzorak slike se zove piksel, što je skraćeno od „picture element“. Način na koji se odvija uzorkovanje može odrediti veličinu i detalje koji su prikazani na slici. Slike mogu biti raznih veličina, no postoje standardna mjerila za razne parametre koji se koriste u digitalnoj obradi slike. Ova mjerila se dodjeljuju zbog ograničenja hardvera koja stvara izvor slike ili neki standardi za protokole slike.

Na primjer, uobičajene dimenzije slika su 256x256, 640x480, itd., u kojima se crno-bijele vrijednosti svakog piksela podvrgavaju ograničenjima hardvera koji pretvara analogne slike u digitalni oblik. Veća rezolucija slike znači da je prikazano više detalja na slici. Rezolucija slike se može povezati s fizičkom veličinom (koliko crta ima u jednom milimetru) ili s cjelokupnom veličinom slike (koliko crta ima u visini slike, kao i broj i gustoća piksela). Još jedna bitna stavka, koju je potrebno znati kod obrade fotografija, je omjer signala i buke (eng. signal-to-noise ratio). U modernim sustavima kamera, buka je često limitirana sljedećim: bukom pojačala u kamerama s bojom, termalna buka koja je limitirana temperaturom i vremenom izlaganja, fotonska buka koja je limitirana brzinom produkcije fotona i vremenom izlaganja.

„Dodatak buke je dodatak nasumičnosti čistim vrijednostima piksela. Ovo je jako čest problem u izradi digitalne slike gdje se nasumičnost stvara zbog hardverskih elemenata.“³ Rezolucija slike je broj količine crne i bijele boje ili broj piksela na slici. Digitalna slika je struktura podataka unutar računala, koja sadrži broj ili kod za svaki piksel ili „picture element“ u toj slici.⁴ Ovaj kod određuje boju svakog piksela. Svaki piksel se može smatrati kao diskretan uzorak kontinuirane stvarne slike. Digitalna slika se stvara pomoću digitalne kamere, skenera, 3D programa za renderiranje i sl. Kako bi se digitalna slika ponovno stvorila iz stvarne scene, mora postojati rekonstrukcijski proces koji bi obrnuo proces uzorkovanja. Ovaj proces mora pretvoriti uzorke (piksele) slike u izvornu sliku koja će biti pogodna za prikaz na uređaju poput

² Qidwai, U., Chen, C. Digital Image Processing. *An Algorithmic Approach with MATLAB*. 2009. New York: Chapman and Hall/CRC

³ isto

⁴ Digital Image Basics. *What is a Digital Image?* URL: <https://people.cs.clemson.edu/~dhouse/courses/405/notes/pixmaps-rgb.pdf>, (12.7.2018.)

LCD ekrana ili printera. Bitmapa je jednostavna crno-bijela slika koja je spremljena kao 2D prikaz poretka bitova (jedinica je bijela boja i nula je crna). Slika koja je predstavljena pomoću bitmape sadržava točan broj piksela po duljini i visini koji su organizirani u vodoravne linije uzduž cijele slike.

Problem koji se javlja kod prikaza grupe piksela pomoću jedinica i nula, je taj da je jako teško čitljiv ljudima. Ako pikseli slike mogu biti proizvoljno sivi tonovi, umjesto crne ili bijele boje, moglo bi se raspodijeliti dovoljno mjesta u memoriji da se pohrani pravi broj, a ne jedan bit za svaki piksel. Tada bi se proizvoljni sivi tonovi mogli prikazati kao 2D poredak pravih brojeva, npr. između 0 i 1 te bi boja piksela imala glatki prijelaz boja od crne do srednje sive do bijele. Ova metoda bi bila jako neefikasna jer bi veličina jednostavne bitmape narasla 32 puta zbog načina pohrane tih brojeva.

2.1 Povijest fotografije

„Camera obscura je prvi oblik fotoaparata koji je u 11. st. izumio Ibn al-Haytham. Na latinskom jeziku camera obscura znači „mračna kutija“ ili „mračna prostorija“.⁵ To je tamna prostorija koja ima malenu rupu kroz koju prolazi svjetlo i na bijelom zidu se projicira slika vanjskog svijeta. Ta slika je okrenuta naglavačke. U 16. stoljeću je nadograđena camera obscura dodavanjem leće u rupu za svjetlost. U 17. stoljeću izumljene su prijenosne camere obscure i to su preteče današnjih fotoaparata. Nicéphore Niépce je 1826. g. napravio prvu fotografiju s camerom obscurom i vrijeme njenog eksponiranja je trajalo čak 8 sati. 1861. g. je James C. Maxwell napravio prvu fotografiju u boji. George Eastman je 1900. g. napravio prvi fotoaparat za široko korištenje u kojeg je bio ugrađen film. Fotoaparat se zvao Kodak Brownie. Kodak je 1990. godine prikazao javnosti prvu komercijalnu digitalnu kameru koja se zbog cijene koristila samo u profesionalne svrhe i u novinarstvu. Photoshop se također počeo razvijati 1990. godine.

⁵ Osnove fotografije. Listopad 2009. URL: http://os-fkrezme-os.skole.hr/upload/os-fkrezme-os/images/static3/887/attachment/osnove_fotografije.pdf , (12.7.2018.)

3. Osnove fotografije

Ako riječ fotografija prevedemo na hrvatski jezik dobit ćemo riječ „svjetlopis“ (na grčkom jeziku riječ *photos* znači „svjetlo“, a *graphein* znači „pisati“).⁶ Fotografija se može kategorizirati kao najprecizniji i najpouzdaniji medij za pohranu vidnih podataka. Ona može biti korištena za dokumentiranje stvarnosti te su najčešće fotografije na svijetu: slike obitelji, novinske slike i fotografije za razna zanimanja. Relativno mali broj ljudi se bavi umjetničkim fotografiranjem. Profesionalni fotografi žive od izrade fotografija i oni rade u novinama, raznim agencijama ili fotografskim studijima. Svjetlo je jedna od najvažnijih stavki u fotografiranju jer bez njega nema fotografije. Ako nema svjetla, fotografija će biti crna, a ako ga već ima previše bit će bijela i oba slučaja nisu poželjna jer se ne raspoznaje objekt slikanja. Najbolje svjetlo je sunčevo svjetlo jer sadrži spektar svih boja.

Svjetlost je sastavljena od fotona koji se mogu kretati kao valovi ili kao čestice i kreću se brzinom od 300 000 km/s što ju čini jednom od najbržih tvari u Svemiru. Pojam analogne fotografije se koristi kada se fotografije snimaju na film, a pojam digitalne se koristi kada se snima na neki fotoosjetljivi medij. Digitalna fotografija se kasnije pohranjuje na memorijsku karticu, CD, DVD ili tvrdi disk, ali se fotografija može razviti i na papiru. Film je plastična, prozirna vrpca koja je premazana kemikalijama koje su fotoosjetljive i zato se ne smije izlagati svjetlosti. On se nalazi u kutijici koju se stavlja u analogni aparat i kada se stisne prekidač na aparatu, taj se film kratko osvijetli i mora se pomaknuti navijanjem kako bi se mogla napraviti sljedeća fotografija. Jedna kutijica s filmom ima mjesta za 36 ekspozicija, što znači da se može napraviti 36 fotografija.

Nakon što se film iskoristi, te fotografije se nose u tamnu komoru (jer se film ne smije osvijetliti prije nego što se razvije) i film se razvija pomoću kemikalija koje učvršćuju sliku na filmu. Taj film se koristi kao negativ, što znači da su svjetlo i boje suprotne od onih stvarnih. Kada je film razvijen, prenosi se na foto papir koji se naziva analogna fotografija. Ako je film pozitiv, to znači da se može koristiti za gledanje preko dijaprojektora, ali se od njega ne mogu razvijati fotografije. Digitalna fotografija ne koristi film, već električnu energiju i svjetlosni čip. Oni ne mogu raditi bez baterije, ali su puno jeftiniji i praktičniji od analogne fotografije. Uslikana

⁶ Osnove fotografije. Listopad 2009. URL: http://os-fkrezme-os.skole.hr/upload/os-fkrezme-os/images/static3/887/attachment/osnove_fotografije.pdf , (12.7.2018.)

fotografija se odmah vidi na ekranu fotoaparata, brzo i jednostavno se pohranjuju fotografije i one zauzimaju puno manje prostora.

4. O bojama

Boja je fenomen koji je potaknut svjetlom ili osjećaj koji u mozgu izaziva svjetlost koju emitira neki izvor svjetla (Sunce, žarulja, reflektor, svijeća) ili ju reflektira (odbija) neka površina.⁷ Predmeti u prirodi imaju razne boje jer se svjetlost djelomično odbija od njihove površine. Na primjer, to znači da plavi predmet sa svoje površine odbija plavo svjetlo, a ostale boje upija. Osnovna i najbitnija obilježja boje su: ton, zasićenost i svjetlina. Postoje dvije skupine boja, a to su akromatske i kromatske (nebojene i obojene). Nijansa svake boje može biti tamnija ili svjetlija, dok zasićenost boje predstavlja njenu čistoću ili jačinu. Boje mogu biti komplementarne tj. u odnosu suprotnosti (crvena-zelena, plava-narančasta, ružičasta-žuta) i bitno ih je poznavati jer se mogu koristiti kao izražajno sredstvo. Za fotografske svrhe postoje dva važna tipa digitalnih slika: slike u boji i crno-bijele.⁸ Slike u boji se sastoje od obojenih piksela, dok se crno-bijele slike sastoje od različitih nijansi sive.

Crno-bijela slika sadrži piksele od kojih se svaki sastoji od jednog broja koji predstavlja razinu sive boje u slici na toj određenoj lokaciji. Ove nijanse sive čine puni opseg od crne do bijele boje u seriji nježnih prijelaza te je uobičajeno da ima 256 raznih nijansa sive. Pošto oko može razaznati oko 200 raznih nijansa sive, ovo je dovoljan broj da stvori iluziju kontinuirane skale tonova. Slike u boji su napravljene od piksela od kojih svaki sadrži tri broja koja predstavljaju crvenu, zelenu i plavu razinu boja na slici na toj određenoj lokaciji. Otkriveno je da ljudsko oko percipira te tri osnovne boje te se one koriste kao osnova u digitalnoj obradi slike. Crvena, zelena i plava (RGB) su primarne boje za miješanje svjetla te su ove takozvane aditivne primarne boje različite od oduzimajućih primarnih boja koje se koriste za miješanje boja (cijan, magenta i žuta).⁹ Svaka boja se može stvoriti miješanjem ispravne količine crvenog, zelenog i plavog svjetla. Zbog načina na koji se svaki piksel sprema (jer svaki piksel sadrži informaciju o tri boje), slika u boji koristi 3 puta više memorije od crno-bijele slike.

⁷ Osnove fotografije. Listopad 2009. URL: http://os-fkrezme-os.skole.hr/upload/os-fkrezme-os/images/static3/887/attachment/osnove_fotografije.pdf , (12.7.2018.)

⁸ Sachs, J. Digital Image Basics. URL: <http://www.dl-c.com/Temp/downloads/Whitepapers/Basics.pdf> , (12.7.2018.)

⁹ isto

4.1 Osnove digitalne slike

Binarne slike koriste jedan bit kako bi prikazale svaki piksel. Ova nemogućnost prikaza srednjih nijansa sive, limitira njihovu korisnost u prikazu fotografija. Neke slike u boji se stvaraju pomoću limitirane palete boja, njih 256. Ove slike se zovu indeksirane slike u boji jer se podaci za svaki piksel sastoje od palete indeksa koji pokazuje koja boja u paleti se prikazuje na tom pikselu. Postoji nekoliko problema u korištenju indeksirane boje za prikaz fotografije. Za početak, ako slika sadrži više različitih boja koje nisu u paleti, moraju se primijeniti tehnike poput dodavanja bijele buke kako bi se prikazale te nedostajale boje i ovaj postupak degradira sliku. Nadalje, spajanje dvije indeksirane slike u boji koje koriste drugačije palete ili čak i retuširanje dijela jedne slike u boji, stvara probleme zbog limitiranog broja dostupnih boja.

Rezolucija

Što slika ima više točaka iz kojih se uzorkuje pomoću mjerenja njene boje, to se više detalja može prikazati. Gustoća piksela na slici naziva se rezolucija. Što je veća rezolucija, to slika sadrži više informacija. Ako se veličina slike zadrži, a poveća se njena rezolucija, slika postaje oštija i detaljnija. Sa slikom koja ima veliku rezoluciju, može se napraviti velika slika s istom količinom detalja.

Pojam boje

Pikseli se inače spremaju unutar računala prema njihovim nivoima plave, zelene i crvene, no ova metoda kategoriziranja boja ne odgovara načinu na koji ljudi inače kategoriziraju i razaznaju boje. Postoji mnoštvo načina određivanja boja, ali najkorisniji funkcioniraju jer se odvajaju ton, zasićenost i svjetlina boje.

Miješanje boja

„Primarne boje su one koje se ne mogu stvoriti miješanjem drugih boja. Zbog načina na koji ljudi razaznaju boje, koristeći tri različita seta valnih dužina, postoje tri primarne boje (žuta, crvena i plava).“¹⁰ Svaka boja se može stvoriti miješanjem ovih triju boja. Postoje dva načina miješanja boja – dodavanjem i oduzimanjem boja. Miješanje boja oduzimanjem je metoda koja se uči u školama i ona opisuje kako se dvije boje ili tinte kombiniraju na komadu papira. Tri oduzimajuće primarne boje su cijan (plavo-zelena), magenta (ljubičasto-crvena) i žuta.

¹⁰ Sachs, J. Digital Image Basics. URL: <http://www.dl-c.com/Temp/downloads/Whitepapers/Basics.pdf> , (12.7.2018.)

Miješanje boja dodavanjem se odnosi na spajanje svjetla dvije različite boje, tako da se npr. osvijetle dva obojena reflektora na isti bijeli zid. Ova metoda se koristi za prikaz na ekranima računala jer se slika stvara spajanjem zraka crvenog, zelenog i plavog svjetla u različitim proporcijama. Printeri u boji koriste oduzimajući model stvaranja boja, što znači da koriste cijan, magentu i žutu tintu.

Kako bi se nadoknadila nečista priroda većine tinta za printanje, koristi se i četvrta boja, a to je crna. Razlog tome je taj da crna boja koja se dobiva miješanjem cijan, magente i žute tinte, često ispada mutna tamno-zelena, a ne raskošna, tamna crna boja. Zato komercijalni printeri koriste četiri boje kako bi tiskali obojene slike u časopisima. Boja koja se dobije miješanjem jednake količine dvije primarne boje zove se sekundarna boja.¹¹

Skala boja

U stvarnosti, ideal stvaranja bilo koje vidljive boje miješajući tri primarne boje, zapravo nikada nije ostvariv. Prirodne boje, pigmenti i fosfori koji se koriste za stvaranje boje na papiru ili na ekranu, su nesavršeni i ne mogu ponovno stvoriti potpuni opseg vidljivih boja. Stvarni opseg boja koji neki uređaj ili medij može stvoriti, zove se skala boja (eng. color gamut) i to uglavnom ovisi o karakteristikama njihovih primarnih boja. Pošto razni uređaji poput računalnih monitora, printera, skenera i fotografskih filmova imaju različite skale boja, javlja se problem kod postizanja konzistentne boje. Razni mediji također odstupaju u svojim potpunim dinamičnim opsezima – koliko tamna je najtamnija crna i koliko svjetla je najsvjetlija bijela.

4.2 Upravljanje bojama

Proces stvaranja slike da izgleda isto na dva ili više različitih medija ili uređaja, zove se upravljanje bojama (eng. color management) i danas postoji puno različitih sustava upravljanja bojama. Na žalost, većina njih je jako kompleksna, skupa i nije dostupna na svim uređajima.

Nijansa

Nijansa (eng. hue) boje identificira ono što se uobičajeno naziva „boja“. Na primjer, sve crvene imaju sličnu vrijednost nijanse, bile one svijetle, tamne, intenzivne ili pastelne.

¹¹ Sachs, J. Digital Image Basics. URL: <http://www.dl-c.com/Temp/downloads/Whitepapers/Basics.pdf> , (12.7.2018.)

Zasićenost

Zasićenost (eng. saturation) boje označava koliko je boja čista ili intenzivna. Potpuno zasićena boja je raskošna i sjajna, a kako se zasićenost smanjuje, boja postaje bljeda i ispranija dok konačno ne postane neutralna.

Svjetlina

Svjetlina (eng. brightness) boje identificira koliko je ona svjetla ili tamna. Bilo koja boja čija svjetlina je na nuli je crna boja, bez obzira na njenu nijansu ili zasićenost. Postoje različite sheme za određivanje svjetline boje i ovisno o tome koja se koristi, rezultati posvjetljivanja boje mogu se značajno razlikovati.

Osvijetljenost

Osvijetljenost (eng. luminance) boje je mjera njene vidljive svjetline. Računanje osvjetljenosti uzima u obzir činjenicu da je ljudsko oko puno više osjetljivije na određene boje, npr. žuto-zelena, nego na neke druge, npr. plava.

Sjajnost

Sjajnost (eng. chrominance) boje je komplementaran koncept osvjetljenosti boje. Televizijski signal radi pomoću dvije komponente – crno-bijele slike koja predstavlja osvjetljenost boje i signala boje koji sadrži informaciju o sjajnosti boje. Sjajnost boje je dvodimenzionalni obojeni prostor koji predstavlja nijansu i zasićenost, koji su neovisni od svjetline.

5. Formati slika

Jednom kada se slika preuzme unutar sustava za prikaz slike, ona se može učitati unutar računalne memorije kao matrica. Međutim, način na koji se s ovom slikom postupa u sekundarnom mediju za pohranu, razlikuje se zbog formata slike i sadržaja informacija. Bazirano na vrstama pohrane, najčešće korišteni formati slika u Windows okruženju su:

- Bitmap (.bmp)
- Joint Photographic Experts Group (.jpg)
- Graphics Interchange Format (.gif)
- Tagged Image File Format (.tiff)

Postoji i par drugih formata kao što su: Windows Meta File (.wmf), Portable Network Graphics (.png), Postscript (.ps), Encapsulated Postscript (.eps), Extended Meta File (.emf), itd.

Bitmapa

BMP format je standardni format od Windowsa 3.0 do najnovijih verzija. Može koristiti sažimanje, iako najčešće ne sažima slike, i ovaj format sam po sebi ne može spremati animaciju. Podaci slike mogu sadržavati pokazivače ili unose u tablici boja ili točnim RGB vrijednostima.

JPEG

JPEG je zapravo standardizirani algoritam, a ne format slike, koji sažima prirodne slike poput .bmp ili .tiff formata datoteka. Ovaj algoritam pretvara prirodne piksele slike pomoću matematičkih transformacija i redefinira raspodjelu bitova i združenu strukturu slike. JPEG je dobio ime po odboru koji ga je napravio – Joint Photographic Experts Group. Najbitnija stavka u imenu su „fotografski stručnjaci“; ova grupa je stvorena posebno za dizajniranje boljih načina spremanja fotografskih i drugih fotorealističnih slika.¹² Podrazumijeva se korištenje 24-bitne boje pa je fokus bio na stvaranju dobre metodologije sažimanja. Postoje i standardne crno-bijele slike (8-bitna), produžene crno-bijele slike (12-bitna) i CMYK slike za printere s četiri boje (32-bitna). Prednost JPEG-a nad GIF-om i drugim formatima je sljedeća: on pruža pravu boju (24-bitnu boju) dok istovremeno sažima slike pomoću metoda sažimanja bez gubitaka podataka. Nedostatak je taj da većinom mora koristiti metodu sažimanja s gubicima, što znači

¹² Qidwai, U., Chen, C. Digital Image Processing. *An Algorithmic Approach with MATLAB*. 2009. New York: Chapman and Hall/CRC

da se ipak gubi dio podataka u slici, ali ne toliko koliko bi se izgubilo kada bi se smanjivala fotorealistična slika na 256 boja.

JPEG-ov algoritam

JPEG format se temelji na činjenici da ljudi bolje percipiraju promjene u svjetlini, nego manje promjene u boji ili velike promjene u boji ili svjetlini. Većina JPEG algoritama počinje s pretvaranjem podataka o boji iz RGB sustava u sustav koji identificira svjetlinu svakog piksela. Jedan takav sustav se zove HSL (*Hue-Saturation-Luminance*). Postoji i par drugih sustava koji se mogu koristiti s JPEG-om, a to su: HSV (*Hue-Saturation-Value*) i YCbCr, gdje Y predstavlja skalu osvjetljenja, a Cb i Cr su skale boja. Jednom kada se napravi konverzija, prvo smanjenje podataka se dogodi u procesu koji se naziva poduzorkovanje (eng. subsampling). Skala svjetline se ne mijenja, dok se polovica druge dvije skale boja eliminira tako što se dva dodirna piksela zamjene s jednom vrijednosti koja predstavlja njihov prosjek. Ovo reducira cijelu sliku na 2/3 njene originalne veličine bez primjetnog gubitka u kvaliteti, jer je najbitnija informacija, svjetlina svakog piksela, nepromijenjena.

Neki programi izračunavaju prosječnu vrijednost skale boja horizontalno i vertikalno, i tako uklanjaju 3/4 vrijednosti i smanjuju cijelu sliku na polovicu njene originalne veličine. Idući koraci se rade na slici koja je podijeljena na 8x8 blokova piksela. U uzastopnim koracima kvantizacije, promjene u svjetlini i boji unutar svakog bloka se identificiraju i zaokružuju. Količina zaokruživanja se povećava s veličinom promjene i tako daje više značaja malim promjenama. Na primjer, promjena od vrijednosti 3 se može zaokružiti na 5, gdje promjena od 75 može biti zaokružena na 100. Rezultat prethodnih koraka je stvaranje seta vrijednosti kojeg još uvijek opisuju slikovni podaci, iako oni nisu toliko točni kao i prije i koji sadrže puno istih vrijednosti zbog procesa zaokruživanja brojeva. Nakon toga se sve te identične vrijednosti mogu puno više sažeti pomoću standardne, pravno neometane tehnike sažimanja bez gubitaka podataka.

Pošto JPEG preferira preciznost nad sažimanjem, što je datoteka više sažeta, to je više kvalitete izgubljeno. Tri čimbenika utječu na kvalitetu JPEG slike:

- Količina podataka koji su uklonjeni tijekom poduzorkovanja (1/3 ili polovica datoteke)
- Koliko agresivno su podaci zaokruženi tijekom kvantizacije
- Preciznost JPEG čitača u obrnutom procesu sažimanja tijekom rastezanja slike za prikaz na ekranu

GIF format

GIF, tvorevina CompuServe Inc.-a, je razvijen za slike na Internetu. Ono definira protokole koji su namijenjeni za online prijenos i razmjenu podataka rasterske grafike, neovisno o hardveru koji se koristi za stvaranje ili prikaz. GIF-ov tok podataka je slijed blokova protokola i pod-blokova koji predstavljaju kolekciju grafičkih prikaza. S GIF datotekama je relativno lako raditi, ali one se ne mogu koristiti za jako precizne boje jer se koristi 8-bitno kodiranje boja.

TIFF format

TIFF format je dizajniran kako bi pripojio različite formate sa slikom napretka prema budućnosti. To je kompliciran i o platformi ovisan format koji je napravljen od tri jedinstvene strukture podataka: Image File Header (IFH), Image File Directory (IFD) i Directory Entry (DE). Što se tiče pohrane i korištenja format je jako sličan BMP-u.

5.1 Format slike na ekranu

Potrebno je razlikovati format slike i format slike na ekranu jer su oni dva potpuno različita pojma. Format slike (aspect ratio) jednostavno rečeno predstavlja proporciju dimenzija slike, odnosno koji je odnos širine i visine slike.¹³ Taj broj nije određen i piše se kao omjer koji mora predstavljati prosti razlomak, tj. 4:3, a ne 12:9. SDTV (*Standard Definition Television*) koristi format slike 4:3, dok HDTV (*High Definition Television*) i *Widescreen TV* koriste format 16:9. Filmovi koji se koriste u kino projekcijama koriste format 1.85:1. Slika na filmu se može pretvoriti u format 4:3 ako se odsjeku dijelovi slike sa strane ili ako se skener pomakne lijevo ili desno u određenim scenama kako bi se uhvatili najbitniji dijelovi filma. Ova druga metoda se zove *pan and scan* i svaku poziciju ručno podešava *editor* filma.

¹³ Uvod u digitalnu sliku. URL: <http://dsp.etfbl.net/students/ceko.pdf> , (12.7.2018.)

6. Usporedba PNG i JPEG formata

JPEG

Uobičajena JPEG slika ima omjer sažimanja 10:1, što znači ako se počinje sa slikom od 10MB i izveze (eng. export) ju se u JPEG formatu, završna slika će imati oko 1MB. Kao što je već spomenuto, zbog načina sažimanja ne bi trebala postojati vidljiva razlika u kvaliteti, iako to ovisi o sadržaju slike. JPEG slike gube podatke, što znači da kada se slika spremi izgubljeni su neki podaci koji se ne mogu dobiti natrag. Kada se radi kopija kopije, tj. svaki puta kada se otvori i spremi JPEG slika, ona će izgledati malo lošije nego prijašnja verzija. Zbog ovog razloga se ne preporučuje koristiti JPEG format za arhiviranje slika jer ako će ikada biti potrebno napraviti neke izmjene, dogodit će se gubitak u kvaliteti.

Nedestruktivni uređivači slika, kao na primjer, *Adobe Lightroom* mogu izbjeći ovaj problem ako se nikada ne izbrišu originalne datoteke jer ovakvi uređivači spremaju izmjene kao metapodatke, a ne zapisuju preko podatka originalne slike.¹⁴ JPEG format bi se trebao izbjegavati ako postoji puno teksta na slici, ili ako na ilustracijama postoje oštre linije jer se izražene crte zamute pomoću zaglađivanja (eng. anti-aliasing). Zaglađivanje je metoda namjernog zamućivanja kako bi se uklonili oštri rubovi. U nekim situacijama se formati poput PDF-a moraju pretvoriti u JPEG format. U tim slučajevima, najbolje je osigurati da se format izveze u najvišoj mogućoj kvaliteti jer sav tekst mora biti izoštren. JPEG podržava RGB i CMYK boje u 24-bitu.

Dobre strane	Loše strane
mala veličina datoteke	sažimanje s gubitcima
široko podržan format	nije dobar za CMYK printanje
integrirana EXIF podrška	ne podržava prozirnost

Tablica 1. Značajke JPEG formata¹⁵

¹⁴ Mathies, D. JPEG vs. PNG: When and why to use one format over the other. *Digital Trends*. URL: <https://www.digitaltrends.com/photography/jpeg-vs-png/>, (12.7.2018.)

¹⁵ isto

PNG

Akronim za *Portable Network Graphics*, PNG je format datoteke koji sažima bez gubitaka podataka i dizajniran je kao otvorenija alternativa GIF-u. PNG koristi sažimanje kojeg koriste i GIF i TIFF formati. Sažimanje ima dvije faze – ono sakuplja nizove bitova koji su unutar podataka slike i uparuje dulje sekvence s pratećim kratkim kodovima koji se nalaze u rječniku (naziva se i knjiga kodova), koji je unutar datoteke slike. Rezultat je manja datoteka koja održava visoku kvalitetu. Najveća prednost PNG-a nad JPEG-om, je ta da koristi sažimanje bez gubitaka, što znači da svaki puta kada se datoteka otvori i spremi, nema gubitka u kvaliteti. PNG također dobro rukuje s detaljnim slikama s visokim kontrastom. Zbog ovog razloga je PNG često zadani format za slike zaslona jer pruža gotovo isti prikaz s ekrana, umjesto da sažima grupe piksela zajedno. Jedna od najboljih značajki ovog formata je podrška prozirnosti pozadine. Ova mogućnost omogućava korisnicima da stvaraju slike koje se čisto preklapaju sa sadržajem druge slike ili web stranice.

Mnoštvo uređivača slika koriste kockasti uzorak pozadine kako bi naznačili da je pozadina prozirna. Zato su PNG formati odlični i za zaštitne znakove (eng. logo), naročito one koji sadrže tekst i koriste se na web stranicama. PNG ne podržava EXIF podatke koji uključuju informacije poput brzine zasuna fotoaparata, korištene aparature i dr. PNG je primarno napravljen za web, dok se JPEG ne koristi u te svrhe, što znači da svaki puta kada je potrebno čisto iscrtati zaštitni znak ili tekst preko drugih elemenata na web stranici, koristi se PNG format. JPEG format se koristi ako se želi podijeliti slika na nekoj od društvenih mreža jer je manja veličina datoteke, optimiziran je za fotografiju i široko je podržan, dok se PNG koristi za slike i tekst koji trebaju zadržati visoku kvalitetu i kada nije bitna veličina datoteke.

Dobre strane	Loše strane
sažimanje bez gubitaka	veća veličina datoteka od JPEG-a
podržava prozirnost	nema podršku za EXIF
odlično za tekst i slike zaslona	/

Tablica 2. Značajke PNG-a¹⁶

¹⁶ Mathies, D. JPEG vs. PNG: When and why to use one format over the other. *Digital Trends*. URL: <https://www.digitaltrends.com/photography/jpeg-vs-png/>, (12.7.2018.)

7. Uređivanje digitalnih slika

Uređivanje slika (eng. image editing) obuhvaća proces izmjene slika, bilo da su one digitalne fotografije, tradicionalne foto-kemijske fotografije ili ilustracije.¹⁷ Tradicionalno analogno uređivanje slika naziva se retuširanje, gdje se koriste alati poput zračnog kista za modificiranje fotografija ili se ilustracije uređuju pomoću tradicionalnog umjetničkog medija. Grafički uređivači mogu se grupirati u vektorske i rasterske uređivače i 3D-modelere te su oni primarni alati s kojima korisnik može manipulirati, poboljšavati i transformirati digitalne slike. Mnoštvo programa za uređivanje se koristi za renderiranje ili stvaranje računalne umjetnosti. Rasterske digitalne slike se spremaju u računalo u obliku rešetke (eng. grid) piksela, tj. elemenata slike.

Uređivači slika mogu izmijeniti piksele kako bi poboljšali digitalnu sliku na razne načine. Pikseli se mogu mijenjati kao grupa ili individualno, pomoću sofisticiranih algoritama unutar uređivača slika. Vektorski uređivači slika poput *Adobe Illustratora*, *CorelDRAWa*, *Inkscapea* ili *Vectra* se koriste za uređivanje i stvaranje vektorskih digitalnih slika koje se spremaju kao opis linija, *Bézier* krivulja i teksta, a ne piksela. Lakše je rasterizirati vektorsku sliku nego vektorizirati rastersku sliku. Vektorske digitalne slike se mogu lakše modificirati jer one sadrže opise oblika za lagano preraspoređivanje. One su i skalabilne, što znači da se mogu rasterizirati na bilo koju rezoluciju.

7.1 Značajke uređivača slika

U tekstu su navedene neke od najčešće korištenih mogućnosti programa za uređivanje slika. Postoji mnoštvo mogućnosti koje se nadovezuju na ove osnovne značajke programa.

Poboljšavanje slika

U računalnoj grafici, proces poboljšavanja kvalitete digitalno pohranjene slike manipulacijom te iste slike se radi pomoću softvera. Veoma je jednostavno posvijetliti ili potamniti sliku, ili povećati ili smanjiti kontrast. Napredni programi za poboljšavanje slika podržavaju mnoštvo filtera za izmjenu slike na razne načine. Programi koji su specijalizirani za poboljšavanje slika se zovu uređivači slika.

¹⁷ Image Editing. Srpanj 2018. *Wikipedia*. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Image_editing , (30.7.2018.)

Selekcija

Jedna od osnovnih značajki programa za uređivanje slika je metoda odabiranja (eng. selection) djela slike i primjenjivanje promjene na taj dio, bez utjecanja na cijelu sliku. Većina grafičkih programa pruža nekoliko načina ostvarivanja selekcije:

- *marquee* alat za odabiranje četverokutnih ili drugih područja poligonalnog izgleda,
- *lasso* alat za ručno odabiranje područja,
- *magic wand* alat koji odabire objekte ili područja na slici koji su definirani s blizinom boje ili osvjetljenja,
- *pen* alati bazirani na vektorima,
- i mnoštvo naprednih mogućnosti, poput *edge detection*, *masking*, *alpha compositing* i sl.

Rub odabranog područja se animira efektom „marširajućih mrava“ kako bi pomogao korisnicima da razlikuju rub selekcije od ostatka slike.

Slojevi

Još jedna bitna značajka grafičkih programa je korištenje slojeva (eng. layers), koji se mogu objasniti kao listovi prozirnog acetata, gdje svaki sadrži odvojene elemente koji čine spojenu sliku te koji su složeni jedan na drugom. Svakog od tih listova je moguće individualno pozicionirati, izmijeniti i spojiti s donjim slojevima bez utjecaja na bilo koje elemente drugih slojeva. Ovo je osnovni način rada koji je postao norma gotovo svim današnjim programima jer omogućava maksimalnu fleksibilnost korisnika koristeći nedestruktivne¹⁸ izmjene na slici.

Izmjene veličine slike

Uređivači slika mogu promijeniti veličinu slika u procesu koji se zove skaliranje slike (eng. image scaling), povećavajući ili smanjujući ih. Kamere visoke rezolucije mogu producirati velike slike koje se često smanjuju na veličinu koja je pogodna za korištenje na Internetu. Uređivači slika koriste matematički proces koji se zove ponovno uzorkovanje (eng. resampling) za izračunavanje novih vrijednosti piksela čiji razmak je veći ili manji od originalnih vrijednosti piksela.¹⁹

¹⁸ Nedestruktivne izmjene su izraz koji označava mogućnost provedbe izmjena na slici bez da se prepisuje preko originalnih podataka slike, koji ostaju dostupni u slučaju da se žele ukloniti napravljene izmjene.

¹⁹ Image Editing. Srpanj 2018. *Wikipedia*. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Image_editing , (30.7.2018.)

Izrezivanje slike

Digitalni uređivači se koriste i za izrezivanje slika. Izrezivanje stvara novu sliku tako što se odabere željeni pravokutni dio slike koju se reže. Neželjeni dio slike se odbacuje. Izrezivanje slike ne smanjuje rezoluciju odrezanog dijela. Najbolji rezultati se dobivaju kada je originalna slika visoke rezolucije.

Izoštavanje i zamućivanje slika

Uređivači slika se mogu koristiti za izoštravanje ili zamućivanje slika na mnogo načina, kao što su *unsharp masking* (tehnika izoštravanja slika koristeći zamućenu negativnu sliku kao masku) ili *deconvolution* (tehnika kojom se smanjuje zamućenost u mikroskopskim slikama). Portreti se često čine ugodniji oku kada su selektivno zamućeni, naročito koža i pozadina, kako bi se predmet slike bolje isticao. *Edge enhancement* (naglašavanje rubova) je uobičajena tehnika koja se koristi kako bi slika izgledala oštrije. Još jedan oblik izoštravanja slike uključuje jedan oblik kontrasta. To se radi tako da se izračuna prosječna boja piksela oko svakog pojedinačnog piksela u određenom radijusu i onda se radi kontrast svakog piksela sa srednjom bojom. Zbog ovog efekta, slike izgledaju izoštrnije i stvara se privid dodatnih detalja. Često se koristi u printanju i fotografskoj industriji za povećavanje lokalnog kontrasta i izoštravanje slika.

Selekcija i spajanje slika

Kada se selektira rasterska slika koja nije pravokutna, ona zahtijeva odvajanje rubova od pozadine i to se naziva ocrtavanje (eng. *silhouetting*). Postoji mnogo načina ocrtavanja slike s mekanim rubovima, uključujući i odabiranje slike ili njene pozadine pomoću uzorkovanja sličnih boja ili odabiranje rubova pomoću praćenja rasterske mreže (eng. *raster tracing*). Jednom kada je slika selektirana ona može biti kopirana i zalijepljena u drugi dio unutar iste datoteke ili u drugu datoteku. Selekcija može biti spremljena na alfa kanal²⁰. Popularan način stvaranja složene slike je korištenje prozirnih slojeva. Pozadinska slika se koristi kao najdonji sloj na kojeg se dodaju ostali slojevi koji sadrže dijelove slike. Korištenjem *image layer mask*, svi, osim dijelova koji će se spojiti, su sakriveni od sloja i tako se dobiva dojam da su ti dijelovi dodani na pozadinski sloj. Ako se na ovaj način koristi opcija *merge* (spajanje), svi podaci o

²⁰ Alfa kanal definira prozirnost piksela i izgleda kao crno-bijela slika, gdje su crni pikseli prozirna mjesta na slici, a bijeli potpuno neprozirna.

pikselima na oba sloja su očuvani i tako se u toj novoj spojenoj slici buduće promjene mogu još lakše primijeniti.

Alat za kloniranje

Clone Stamp alat odabire i uzima uzorak djela slike i onda koristi te piksele da oboji bilo koje oznake ili neželjene dijelove na slici. *Clone Stamp* alat ima iste značajke kao i kist, tako da je moguće promijeniti veličinu „kista“ od jednog piksela do sto. Moguće je promijeniti i prozirnost kako bi se stvorio suptilni efekt kloniranja.

Histogram

Uređivači slika imaju mogućnosti za stvaranje histograma slike koju se uređuje. Histogram uparuje broj piksela u slici (vertikalna os) sa specifičnom vrijednosti svjetline (horizontalna os). Algoritmi u digitalnim uređivačima omogućavaju korisniku da vizualno popravi vrijednosti svjetline svakog piksela i da dinamično prikaže rezultate u trenutku izrade tih izmjena. Pomoću ovog alata se dobivaju poboljšanja u svjetlini i kontrastu slike.

Smanjenje buke

Uređivači slika mogu imati nekoliko algoritama koji dodaju ili oduzimaju buku u slici. Buka na slici koju se može ukloniti je u obliku prašine, ogrebotina i mrlja. Smanjenje buke procjenjuje stanje scene bez buke i nije zamjena za dobivanje čistije slike. Pretjerana upotreba uklanjanja buke vodi gubitku detalja. Buka ulazi u slike kada slike nastaju u slabom osvijetljenju.

Kontrola perspektive i iskrivljenje

Neki uređivači slika omogućavaju korisnicima da iskrivljavaju (eng. distortion) ili transformiraju oblik slike. Pošto ovo može biti korisno i za specijalne efekte, koristi se kao preferirana metoda ispravljanja uobičajenog iskrivljavanja perspektive. Iskrivljavanje perspektive se pojavljuje zbog toga što fotografije nastaju iz zaobljenog ugla (leća fotoaparata) na pravocrtan predmet (fotografija). Potrebno je biti oprezan kod korištenja ovog alata jer se slika prerađuje koristeći interpolaciju²¹ obližnjih piksela koji mogu smanjiti cjelokupnu

²¹ Interpolacija je proces povećavanja broja piksela na slici kako bi se povećala kvaliteta te slike kod printanja većih formata.

definiciju slike. Efekt oponaša korištenje leće za kontrolu perspektive koja postiže sličnu korekciju u kameri bez gubitka definicije.

Korekcija leće

Paketi za uređivanje fotografija imaju funkcije za ispravljanje slika zbog raznih iskrivljavanja leća, uključujući i *pincushion*, *fisheye* i *barrel* iskrivljenja. *Pincushion* iskrivljenje izgleda kao kada se pribadača zabode u jastučić u sredinu, te se rubovi udube. *FishEye* iskrivljenje se koristi za slikanje panorama i ima elipsoidni oblik horizonta, a ne pravocrtni. *Barrel* iskrivljenje izgleda kao bačva jer su rubovi zaobljeni. Korekcije su većinom suptilne, ali mogu popraviti izgled nekih fotografija.

Promjena dubine boja

Korištenjem softvera, moguće je promijeniti dubinu boje na slici. Uobičajene dubine boje su 2, 4, 16, 256, 65,536 i 16,7 milijuna boja. JPEG i PNG formati slika mogu pohraniti do 16,7 milijuna boja. Konverzija slike u crno-bijelu boju je bila korisna za smanjivanje veličine datoteke kada je originalni fotografski print bio jednobojan, no u današnje vrijeme se koriste printeri u boji jer jednobojne slike brzo stare.

Promjena kontrasta i posvjetljivanje slike

Uređivači slika imaju mogućnosti da istovremeno mijenjaju kontrast slika i posvjetljuju ili potamnjuju sliku. Premalo eksponirane slike često se mogu popraviti korištenjem ove značajke. Najnovija poboljšanja pružaju puno inteligentniju korekciju ekspozicije gdje se, samo oni pikseli koji su ispod određenog praga osvijetljenosti, posvjetljuju i tako se osvijetljavaju premalo eksponirane sjene bez utjecanja na ostatak slike. Točna transformacija koja se primjenjuje na svaki kanal boje može varirati od uređivača do uređivača.

Gama-korekcija

Zajedno s mogućnosti izmjene svjetline i kontrasta slike, najnoviji uređivači slika pružaju mogućnost manipulacije vrijednosti game. Gama-korekcija (eng. gamma correction) je korisna za izvlačenje detalja iz sjena koji se ne vide na većini monitora. U nekim uređivačima slika ova korekcija se naziva „curves“ (krivulje). *Curves* alat većinom radi više od same korekcije game, pošto je moguće napraviti kompleksne krivulje s nekoliko točaka utjecaja te joj služi kao odlična zamjena.

8. Vektorska i rasterska grafika

Vektorska grafika

Vektorska grafika se temelji na principu geometrije, ili takozvanih vektora. Svaki vektor ima svoju početnu točku, smjer i završnu točku, duljinu, ako je zakrivljen onda sadrži i točke koje definiraju krivulju ili kuteve.²² Vektorska grafika se bazira na geometriji, a ne rasteru, što znači da se može povećati ili smanjiti beskonačno puta bez da izgubi kvalitetu. Ova grafika je idealna za izradu zaštitnih znakova.

Rasterska grafika

Rasterska grafika se temelji na pikselu ili točki. Raster je mreža vertikalnih i horizontalnih linija koje čine polja koja se zovu pikseli. Svaka rasterska slika ovisi o gustoći polja piksela, što znači da se ne može povećavati beskonačno puta jer će pikseli postajati sve veći i vidljiviji oku.

Rezolucija

Rezolucija je točno definirana gustoća piksela ili točaka na određenoj površini – drugim riječima, rezolucija je gustoća rastera. Rezolucija se dijeli na ekransku rezoluciju – PPI i rezoluciju točka po inču – DPI. Ako bi se, na primjer, željelo otisnuti grafiku rezolucije 300 PPI-ja, da bi se dobila ista dubina boja, morala bi se otisnuti u 1200 DPI-ja. Razlog tome je taj što se jedan piksel tiska u 4 boje – CMYK. DPI je rezolucija printera, a PPI je rezolucija ulazne grafike.

Razlika između vektorske i rasterske grafike

Vektori se baziraju na matematičkim izračunima, što znači da se kod povećanja rezolucije izračunava kako će slika izgledati. Rasterska grafika je drugačija jer nije bazirana na matematici te će kod povećanja rezolucije zaduženi program pokušati sam stvoriti piksele kojih nema. Količina informacija koje računalo obrađuje kod vektorske grafike je puno manje od rasterske, što znači da vektorske digitalne slike zauzimaju manje prostora na računalu. Rasterska grafika je ipak fleksibilnija kod nekih stvari, na primjer, omogućen je prikaz detaljnih gradijenata i iako je vektorska grafika bolja, rasterska grafika je manje zahtjevnija, brža je izrada

²² Raos Melis, M. Rasterirana i vektorska grafika. Prosinac 2014. *Hudu*. URL: <http://hudu.hr/razlika-između-rasterirane-i-vektorske-grafike/929> , (12.7.2018.)

slika i pikseli mogu odlično prikazivati ono što slika predstavlja. „U svijetu digitalnih umjetnika, ne postoje zaraćene strane vezane uz to koja je grafika bolja. Naime, sve se svodi na to što želite grafički uobličiti i za što će se dani materijali koristiti.“²³ Jedan od najpoznatijih programa za rad u vektorskoj grafici je *Adobe Illustrator*, dok se za rastersku grafiku koristi *Adobe Photoshop*. Na primjer, dizajneru korisničkih sučelja će biti korisniji *Illustrator* jer će moći prilagođavati veličinu sučelja po želji i potrebi. Dizajneri ikona osmišljavaju kolekcije svojih radova za jednostavnije korištenje u budućnosti, uz minimalna popravljavanja. S druge strane, umjetnici čiji radovi zahtijevaju precizne nijanse boja i estetske detalje koristit će rastersku grafiku koja se obrađuje s *Photoshopom*. On je također bolji za obradu već napravljenih fotografija i grafika.

²³ Razlika između rasterske i vektorske grafike. *Machina*. URL: <https://machina.hr/razlika-izmedu-rasterske-vektorske-grafike/>, (12.7.2018.)

9. Programi za usporedbu

Kako su već objašnjene razlike između vektorske i rasterske grafike, za ovaj rad su izabrani programi za obradu rasterske grafike jer su to programi koji se većinom koriste za obradu postojećih fotografija. Vektorsku grafiku primarno koriste umjetnici koji svoje slike u potpunosti stvaraju u tim programima i to ipak zahtijeva veliku vještinu, dok je kod obrade fotografije važnije znanje korištenja programa. Još jedan od razloga odabira rasterske grafike, je taj što se ova usporedba može koristiti kao pomoć kod odabira odgovarajućeg programa za početak učenja digitalne obrade slike. Kriteriji usporedbe su sljedeći: svaki navedeni program je najnovija tj. trenutna verzija tog programa, u ovom slučaju ili iz 2017. ili 2018. godine, naveden je način plaćanja svakog programa, opisan je izgled sučelja i za svaki program su opisana dodatna svojstva kod obrade slika koje su uključene u trenutnoj verziji te je navedeno na kojim operativnim sustavima su programi dostupni.

9.1 Adobe Photoshop CC 2018

Adobe Photoshop je uređivač slika za rastersku grafiku koju je razvio i objavio *Adobe Systems* i dostupan je na Mac OS-u i Windowsima. *Photoshop* podržava mnoštvo formata datoteka, ali koristi i svoje formate: PSD i PSB, koji podržavaju sve značajke koje su dostupne u alatu. Kao dodatak rasterskoj grafici, on ima ograničene mogućnosti uređivanja ili iscrtavanja teksta, vektorske grafike (naročito s alatom za izrezivanje oblika), 3D grafike i videa.²⁴ *Photoshop* također ima mogućnost proširenja značajki s raznim plug-inovima. Od 2002. g. svaka nova verzija *Photoshopa* se naziva „CS“ i dodan joj je broj. Od 2013. g. s uvođenjem „Creative Cloud“ marke, sufiks „CS“ je pretvoren u „CC“. *Creative Cloud* je skupina *Adobeovih* proizvoda koji se mogu platiti zajedno i ima nekoliko verzija paketa, ovisno o tome za što su namijenjeni (npr. paket za fotografiju sadržava *Photoshop CC* i *Lightroom CC*, kao i pristup nekim fotografskim svojstvima u *Creative Cloudu*).

²⁴ Adobe Photoshop. Srpanj 2018. *Wikipedia*. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Adobe_Photoshop (12.7.2018.)

Dobre strane Photoshopa	Loše strane
Mnoštvo alata za popravljanje i manipulaciju slika	Nema mogućnosti stalne licence
Elegantno sučelje s puno pomoći	Premium alati nisu jeftini
Alati za mobilni i web dizajn	Sučelje ponekad može biti prekomplicirano
Bogati set alata za crtanje i tiskarstvo	Nema podrške za HEIC
Mogućnosti 3D dizajna	/
Sinkronizirane knjižnice	/

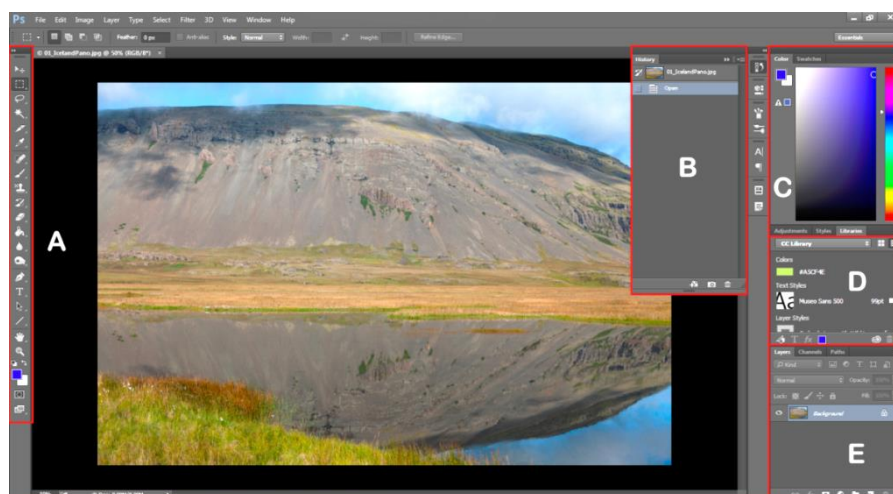
Tablica 3. Značajke *Photoshopa*²⁵

U 2018. izdanju, dodane su nove značajke: *auto-select* alat, *raw* profili kamere, mnoštvo mogućnosti za crtanje, fontovi i podrška za Microsoft Surface Dial.²⁶ Za trenutnu verziju *Photoshopa*, potrebno je imati *Creative Cloud* pretplatu. Paket za fotografe košta 9,99\$. Više nije moguće odjednom kupiti licencu za korištenje, nego se sada plaća svaki mjesec.

²⁵ Muchmore, M. Adobe Photoshop CC. Travanj 2018. *PCMag*. URL: <https://www.pcmag.com/article2/0,2817,2420239,00.asp> , (12.7.2018.)

²⁶ isto

Korisničko sučelje



Slika 1: Sučelje *Photoshopa*²⁷

Na slici 1 se mogu vidjeti glavni prozori korisničkog sučelja *Photoshopa*: u dijelu A se nalazi alatna traka, B prikazuje prozor s povijesti koraka uređivanja, C je prozor s bojama, D je lista *Creative Cloud* knjižnice, dok je E lista slojeva.²⁸ U lijevom gornjem kutu postoje kategorije filtera koje omogućavaju da se ograniče ponuđeni predlošci (eng. template) na *Photo*, *Print*, *Art & Illustration*, *Web*, *Mobile* i *Film & Video*. Moguće je pronaći još predložaka pretraživanjem *Adobe Stocka* pri dnu izbornika. Moguće je pretražiti ponuđene predloške u web izborniku ili ih jednostavno skinuti unutar programa. Još uvijek je moguće s početne stranice birati sličice (eng. thumbnail) nedavno korištenih datoteka i pristupati unaprijed podešenim postavkama (eng. presets) i knjižnicama. Stranica pokazuje personalizirane tutorijale na dnu. Oni koji žele prijašnji izgled sučelja mogu to namjestiti kasnije, ali nova početna stranica pruža lakši pristup pronalaženju relevantnih podataka kao npr. nedavni projekti.

Uvijek prisutna ikona povećala omogućava pronalazak funkcija programa, vlastitih slika, tutorijala ili čak *Adobe Stock* slika. Za pomoć koja je osjetljiva na kontekst, postoji ikona žarulje koja služi za brze demonstracije kako se uređuje grafika. Sučelje *Photoshopa* sadrži sve više mogućnosti prilagodbe korisniku. Moguće je izabrati nekoliko rasporeda (eng.layout) radnog prostora, uključujući i *3D*, *Graphic & Web*, *Motion*, *Painting & Photography* ili je moguće napraviti vlastiti raspored lista i prozora. Postoji i mogućnost razmještanja alatne trake. Ikone sada imaju izgled 2D stila koji je započeo s *Windowsima* 8 i od tada je postao standard dizajna

²⁷ <https://helpx.adobe.com/photoshop/using/workspace-basics.html> (Pristupljeno: 30.7.2018.)

²⁸ Workspace basics. *Adobe*. URL: <https://helpx.adobe.com/photoshop/using/workspace-basics.html>, (12.7.2018.)

sučelja. Sučelje se prilagođava svrsi za koju se trenutno koristi. Na primjer, *Select and Mask* radni prostor je dostupan kao opcija kadgod je aktivan *selection tool* (alat za selektiranje). Taj radni prostor pokazuje samo one alate koji su korisni tijekom selekcije, kao što su: *Refine Edge*, *Lasso*, *Brush*, *Hand & Zoom*, zajedno s važnim *Properties panel* (lista značajki). „Boje tema sučelja pružaju ugodnu, kontekstno osjetljivu dosljednost. Ako se rubovi prozora namjestite da budu svjetlo sive boje, sav unutrašnji prostor prozora će također biti sivi.“²⁹ Jedan od novih alata za selektiranje, koji je dostupan od 2018. godine, je *Subject Select* koji koristi UI koji se zove „Sensei“ i on automatski određuje i selektira glavni predmet na slici. To zapravo nije novi alat, već je opcija za *Quick Selection* (brzo odabiranje) ili *Magic Wand* alate. Kada je bilo koji od tih alata aktivan, pojavi se *Subject Select* gumb u opcijama na vrhu prozora programa. Kod relativno jednolične pozadine „Sensei“ precizno selektira objekte, ali kod kompleksnih pozadina ostaju neki neoznačeni dijelovi.

9.1.1 Dodatna svojstva i alati

Subject Select

Photoshop je ažuran što se tiče tehnologije na dodir, kao ona koju podržava *Microsoft Surface Pro*. Ne samo da se može koristiti dodir za pregledavanje i zumiranje slika, već *Photoshop* prepoznaje i geste, na primjer, povlačenje s dva prsta za vraćanje greške (eng. undo) i povlačenje s tri prsta za pregledavanje (eng. scroll) slika. Veći prozori pomažu korisnicima s dodirnim ekranom (eng. touch-screen), kao i meke tipke „Shift“, „Alt“ i „Ctrl“. Nije moguće koristiti dodir za slikanje prstima. Novina u trenutnom izdanju je podrška za *Surface Dial*. Ona omogućava koristan način za podešavanje veličine kista, prozirnosti i slično.

Alati za fotografije

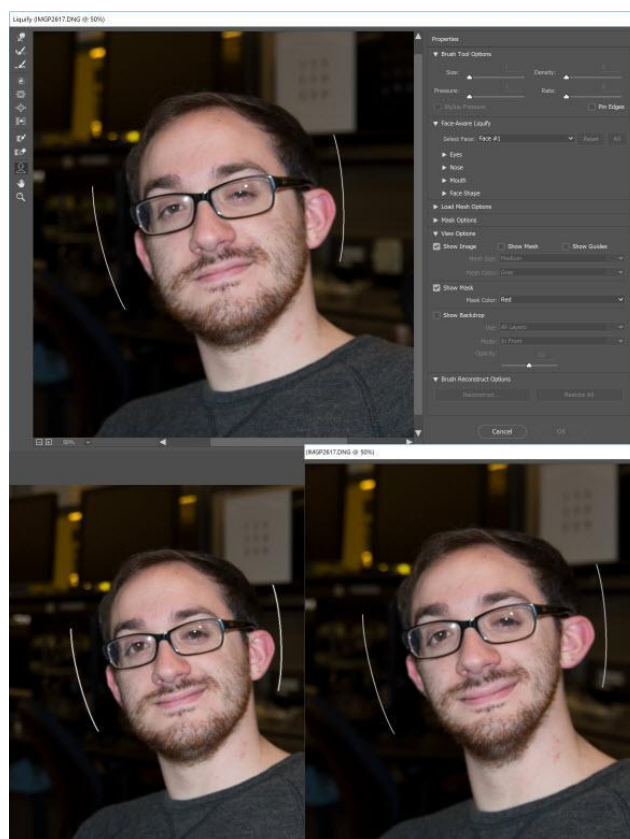
Iako je u njemu danas dostupan pregršt alata za crtanje i fontove, *Photoshop* je započeo kao program za uređivanje i printanje slika i do danas je ostao najjači program za uređivanje slika. Zajedno sa srodnim programom, koji je potpuno predviđen na fotografiju – *Photoshop Lightroom*, *Photoshop* nudi najviše podrške za *raw* datoteke kamere i najviše opcija za korekciju i efekte. Od uklanjanja ili dodavanja objekata s alatima koji su osjetljivi na okolinu, korekcije geometrije profila leće, do prilagođavanja histograma i efekata vitraž, on sadrži gotovo sve.

²⁹ Muchmore, M. Adobe Photoshop CC. Travanj 2018. *PCMag*. URL: <https://www.pcmag.com/article2/0,2817,2420239,00.asp>, (12.7.2018.)

Content-Aware Crop

Prije par godina, aplikacija zvana *Anticrop* je postala nakratko popularna u svijetu tehnologije. Kao što joj i ime govori, ona omogućava promjenu formata slike dodavanjem sadržaja na stranice, a ne jednostavnim rezanjem tih istih stranica. *Content-Aware Crop* (izrezivanje bazirano na sadržaju) radi na sličan način. Potrebno je označiti *Content-Aware* kućicu dok je aktivan *crop* alat i program sam popuni sve unutar selekcije *crop* alata. Ovaj alat je produžetak *Content-Aware Fill* (popunjavanje bazirano na sadržaju) alata. Isto kao i taj alat, *Content-Aware Crop* radi ispravno samo s uzorkovanim sadržajem slike, kao što su npr. šuma, more ili nebo. Najuvjerljiviji je kada popunjava sadržaj neba.

Face-Aware Liquify

Slika 2: *Face-Aware Liquify*³⁰

Na slici 2 se mogu vidjeti učinci *Photoshopovog Face-Aware Liquify* alata. Detekcija lica je dosegla stalno-rastući visoki nivo preciznosti, do te točke da prepoznaje individualne značajke lica, kao i cijela lica. *Face-Aware Liquify* (transformacija s detekcijom lica)

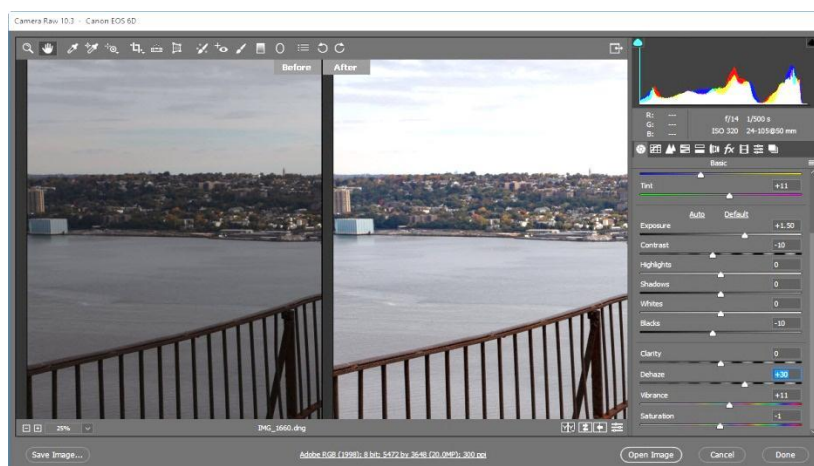
³⁰ https://www.pcmag.com/image_popup/0,1740,iid=497837,00.asp (Pristupljeno: 30.7.2018.)

omogućava da se uvjerljivo transformiraju ekspresije lica, pretvarajući neutralni izraz lica u osmijeh. Ovaj odličan alat pronalazi odlike lica poput očiju i usta, i daje mogućnost njihove manipulacije pomoću klizača za manipuliranje veličine očiju, nosa, širine lica i vilice. Moguće je i uređivati oči odvojeno od lica. S ikonom lanca je moguće spojiti uređivanje na oba oka ili ih uređivati svako posebno. Bez obzira na to kakve vrste promjena se naprave, bile one dobre ili loše, lice će još uvijek izgledati ljudsko. Ovaj alat ne razmazuje odlike lica u portretu, kao *Liquify* alat koji nema opciju detekcije lica.

Camera-Shake Reduction

Jedno od najpopularnijih svojstva *Photoshopa CC* je *Camera-Shake Reduction* (smanjenje trešnje kamere). Ovaj alat analizira fotografiju kako bi pronašao putanju pokreta trešnje i onda ponovno poredao pomaknute piksele. Ovaj zadatak zvuči jednostavan, ali ga je teže izvesti nego što se čini. To je zbog toga što putanja neće biti ista u svakom dijelu slike osim ako osoba koja snima, ne trese kameru po jednoj putanji, što je gotovo nemoguće. Može se koristiti najbolja procjena alata, ili se odabrati određeno područje (ili područja) u kojima se želi procijeniti putanja zamućenja. Također se može podesiti i *Blur Trace Bounds* (granice praćenja zamućenja), *Smoothing* (zaglađivanje) i *Artifact Suppression* (smanjivanje neželjenih grešaka). *Camera-Shake Reduction* ne ispravlja sva zamućenja, ali definitivno daje precizniji učinak od *Smart Sharpen* (izoštavanje) alata. Ako je glavni predmet na slici izvan fokusa, ovaj alat neće pomoći te će predmet ostati zamućen.

Svojstva *raw* kamere



Slika 3: *Dehaze* svojstvo³¹

³¹ https://www.pcmag.com/image_popup/0,1740,iid=569452,00.asp (Pristupljeno: 30.7.2018.)

Na slici 3 se mogu vidjeti učinci prije i nakon primjene svojstva *Dehaze* u *Photoshopu*. *Photoshop CC* pruža nekoliko naprednih opcija u svom *raw* kamera modulu, uključujući i alat za korekciju geometrije, zvan *Upright*. Ovaj alat omogućava da se poprave paralelne vertikalne i horizontalne linije. Njegov automatski način rada pokušava popraviti greške u perspektivi, ali postoji i opcija poravnjanja samo vertikalnih ili samo horizontalnih linija. Također je moguće ručno pomicati transformacijske klizalice za ispravljanje perspektive. Moguće je koristiti *Camera Raw* kao filter, primjenjujući pregršt njenih opcija za podešavanje slike – temperatura boje, ekspozicija, geometrija i drugo, na bilo koji sloj slike. Kao i u *Lightroomu*, dostupan je radijalni filter koji omogućava da se primjeni podešenje na ovalni oblik, kao na primjer, ljudska glava što je odličan način da se naglasi dio anatomije. Novost za *Camera Raw* su *Profili*. Oni pružaju više opcija za način na koji *Photoshop* pretvara *raw* datoteke u oku vidljive slike. Novi zadani profil je *Adobe Color*, koji stvara puno živopisniju sliku od starog *Adobe Standard* profila. Također su uključeni i *Landscape*, *Portrait*, *Monochrome* i *Vivid Profili*, s izborom retro i umjetničkih *Profila*, koji su u suštini *Instagram* filteri. Isto svojstvo *Profila* se pojavljuje i u *Lightroomu*. *Dehaze* (odmagli) je svojstvo *Camera Raw* koje također nudi *Lightroom*. Ako se otvori bilo koja slika, čak i ako nije u *raw* formatu, taj klizač u alatima za efekte radi odličan posao uklanjanja ili dodavanja sumaglice.

9.2 Adobe Lightroom Classic CC

Dobre strane Lightrooma	Loše strane
Odlično rukovođenje i organizacija fotografija	Iako je poboljšano, importiranje slika je još uvijek sporo
Korekcije za kamere i leće	Početna raw konverzija je malo detaljnija u nekim drugim proizvodima na tržištu
Podešavanje kista i gradijenta s mogućnosti stavljanja maska za boju i osvjetljenje	/
Detekcija lica i označavanje	/
Povezane mobilne aplikacije	/

Tablica 4. Značajke *Lightrooma*³²

Prije no što se krene s opisom *Lightrooma*, objasniti će se kada je bolje koristiti *Photoshop*, a kada *Lightroom*. *Lightroom* i *Photoshop* su dizajnirani da funkcioniraju zajedno i dobro ih je koristiti kao nadopunu jedan drugome. Najbolje je započeti u *Lightroomu* kako bi se organizirale, poboljšale i podijelile slike, dok se *Photoshop* koristi za naprednije uređivanje, poput retuširanja i spajanja slika. *Lightroom* pomaže kod upravljanja i uređivanja kolekcija slika na jednom mjestu. Koristi se za sortiranje i označavanje setova fotografija kako bi pomogao u organizaciji. Moguće je koristiti izrezivanje, popravljavanje iskrivljenja ili boja slika. Svaka izmjena koja se napravi u *Lightroomu* je nedestruktivna, što znači da se može eksperimentirati s fotografijama i vratiti se na originalnu sliku ako se dogodi nešto neočekivano ili neispravno. *Photoshop* se koristi kada su dostupni određeni projekti koji zahtijevaju više od izrezivanja ili osnovnog retuširanja. Lista slojeva omogućava da se slike spajaju i da se stvaraju prozirni slojevi prekrivanja. Mogu se brzo stvoriti panorame, ukloniti objekti, retuširati nepravilnosti i stvoriti jedinstvene slike iz fotografija, teksta ili videa, koristeći *Photoshop*.³³

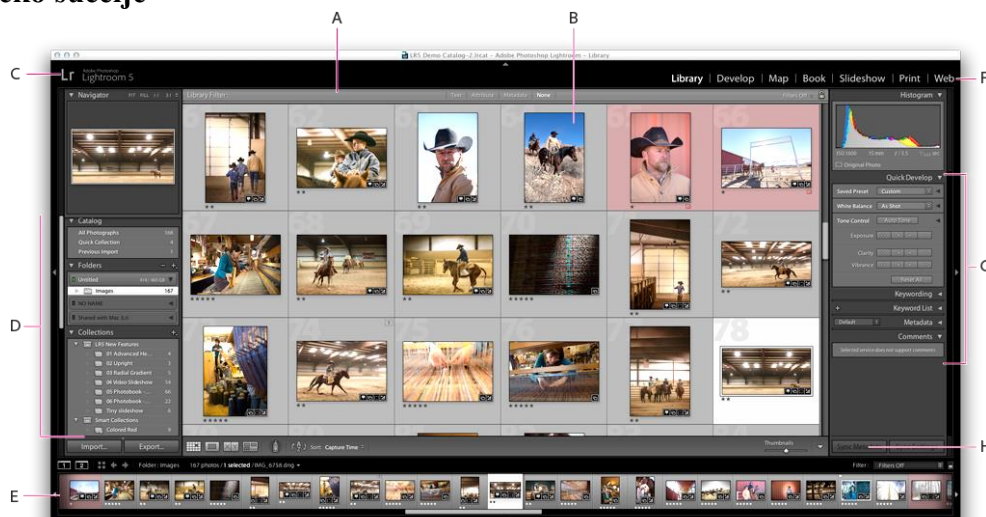
³² Muchmore, M. Adobe Lightroom Classic CC. Travanj 2018. *PCMag*. URL: <https://www.pcmag.com/article2/0,2817,2365138,00.asp> , (12.7.2018.)

³³ Choosing the right photo app. Srpanj 2018. *Adobe*. URL: <https://helpx.adobe.com/photoshop/how-to/lightroom-photoshop-overview.html> , (12.7.2018.)

Najbolji rezultati se dobivaju kada se započne rad u *Lightroomu*, uvezu se slike u *Photoshop* za sofisticirane izmjene, i ponovno se uvezu slike u *Lightroom*, kako bi se organizirale, isprintale ili podijelile s drugima. *Adobeov* softver za obradu fotografija je, u vrijeme pisanja ovog rada, dostupan kao dvije različite aplikacije: *Lightroom CC* koji je ciljano napravljen za potrošače i *Lightroom Classic CC*, kojeg se opisuje u ovom radu. Imena su jako zbunjujuća jer se ona verzija koja se sada zove *Classic*, prije zvala *CC*. *Lightroom Classic* ostaje aplikacija za obradu fotografija koja definira tu kategoriju i koja profesionalnim digitalnim fotografima pruža elegantan način za uvoz, organiziranje i ispravljanje svega što uslikaju. *Lightroom Classic* ima *Adobeove* nove *Profile*, koji su bili spomenuti u opisu *Photoshopa*. Iako postoje i drugi odlični proizvodi kao *ACDSee Pro*, *PhotoDirector*, *Optics Pro* i *Capture One*, niti jedan od njih nije ravan *Lightroomovoj* kombinaciji preglednog radnog sučelja, organizatorskih alata i alata za podešavanje.

HDR (High Dynamic Range) alati, brže performanse, prepoznavanje lica i integracija mobilnih aplikacija i *clouda* su na raspolaganju, zajedno s vrhunskim osvjetljenjem, bojom, geometrijom i korekcijama baziranim na profilima leća. *Lightroom CC* pruža jednostavnije, preglednije sučelje, ali mu nedostaje mnogo alata, kao i mogućnost printanja, te će profesionalci radije koristiti *Lightroom Classic CC* koji nudi svaki dio prijašnje funkcionalnosti programa. *Creative Cloud Photography* pretplata (koja košta 9,99\$ mjesečno) sadržava ne samo *Lightroom Classic CC*, već i kompletnu verziju *Adobe Photoshopa* (koji samostalno košta 999\$), zajedno s 20GB online pohrane. Moguće je kupiti trenutnu verziju *Lightroom CC*-a odjednom za 149\$ i onda svake iduće godine plaćati 120\$.

Korisničko sučelje



Slika 4: Sučelje *Lightroom Classic CC-a*³⁴

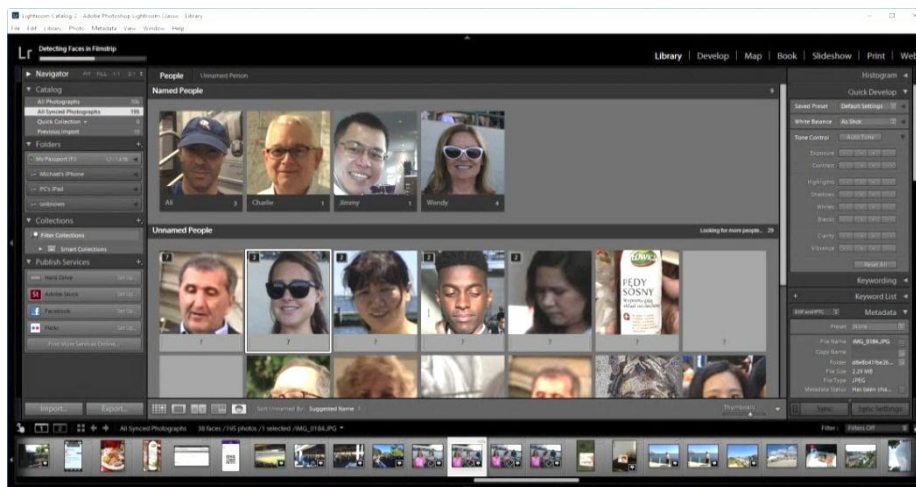
Slika 4 prikazuje korisničko sučelje *Lightroom Classic CC-a* koje je podijeljeno po opisnim odjeljcima: dio A prikazuje traku filtera knjižnice, B je područje prikaza slike, C je prikaz zaštitnog znaka programa, D je prozor za rad s izvornim fotografijama, E je vrpca filmova, F je odabir modula, G je prozor za rad s metapodacima, ključnim riječima i podešavanjem slika, a H je alatna traka.³⁵ Za razliku od *Corel AfterShot Proa* i *Lightroom CC-a*, *Lightroom Classic* koristi različite načine rada, npr. za organiziranje se koristi *Library* (knjižnica), za podešavanje je *Develop* (razvijanje) i dr. Zadani (eng. default) načini rada uključuju: *Library*, *Develop*, *Map*, *Book*, *Slideshow*, *Print* i *Web*. *Lightroom* ima veliki, stalno prisutni *Import* gumb i automatsko otkrivanje medija koje pokreće funkciju *Import* (uvoz). To omogućava da se vide sličice (eng. thumbnail) i slike u pravoj rezoluciji na memorijskim karticama, prije nego što se one uvezu. *Lightroom* omogućava obradu bilo koje slike u setu prije nego što se cjelokupni proces uvoza završi. Uglavnom je poželjno da se slike uvezu kao *raw* datoteke kamere koje pružaju više kontrole nad završnim slikama. *Lightroom* uvozi slike pomoću baze podataka, koju *Adobe* zove katalog. Kod uvoza se može koristiti kopiranje, kopiranje u formatu DNG (Adobeov univerzalni *raw* kamera format), pomicanje ili dodavanje. Postoji i sučelje za način upravljanja s dodirom, koji ima velike kontrolne tipke koje se mogu uključiti pritiskom ikone prsta.

³⁴ <https://helpx.adobe.com/lightroom/help/workspace-basics.html> (Pristupljeno: 12.7.2018.)

³⁵ Workspace basics. *Adobe*. URL: <https://helpx.adobe.com/lightroom/help/workspace-basics.html> , (30.7.2018.)

9.2.1 Dodatna svojstva i alati

Face Detection

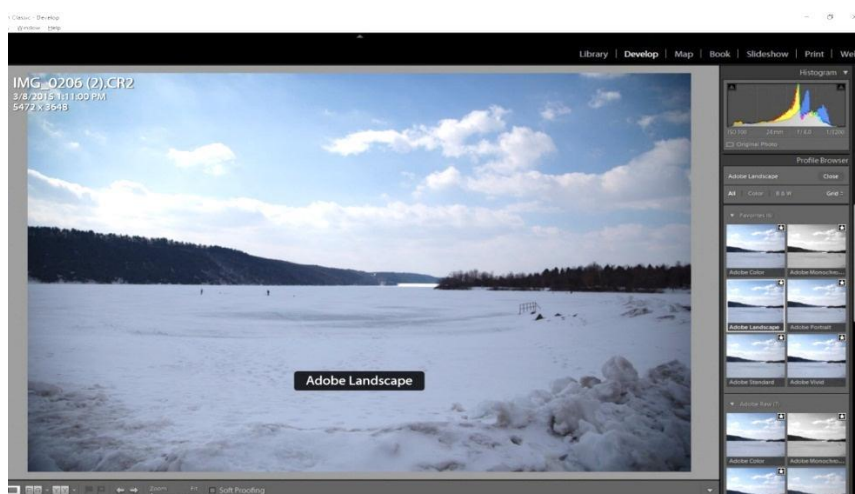


Slika 5: Detekcija lica³⁶

Na slici 5 je prikazana opcija detekcije lica u *Lightroomu*. Kao i *Photoshop Elements*, *Lightroom* nudi opciju prepoznavanja i detekcije lica. S ovom značajkom se može započeti klikom na ime softvera i odabir *Face Detection* opcije ili se može kliknuti na ikonu lica na alatnoj traci u *Library* načinu rada kako bi se ušlo u pogled *People*. U načinu rada *Library*, može se odabrati način pogleda *People*, koji daje mogućnost da se počnu pronalaziti lica u cijelom katalogu ili da se ona pronađu samo tamo gdje je potrebno. Ako se odabere opcija pretrage u cijelom katalogu, program odmah počinje prepoznavati lica. On napravi mrežu neimenovanih ljudi, slagajući lica jedno na drugo prema onima koje je prepoznao, a da su dovoljno slične da bi mogle biti iste osobe. Jednom kada završi s prepoznavanjem, ime se upiše u kućicu s upitnikom ispod slike i slika lica se odmah stvori u odjeljku *Named People* (imenovani ljudi). Jednom kada se imenuje nekoliko ljudi, *Lightroom* predlaže imena za ona lica koja još nisu imenovana – samo je potrebno potvrditi s kvačicom ako je točno. Jednom kada su lica označena, uvijek je moguće doći do njih tako da se klikne ista ikona lica u *Library* načinu rada.

³⁶ https://www.pcmag.com/image_popup/0,1740,iid=453304,00.asp (Pristupljeno: 30.7.2018.)

Raw Profili



Slika 6: Profil u *Lightroomu*³⁷

Slika 6 prikazuje izgled jednog profila u *Lightroomu*. Većina *Lightroom* korisnika vjerojatno zna da rad s *raw* datotekama kamere nudi najviše slobode kada se poboljšava slika. One omogućavaju izmjenu balansa bijele boje na slici i isticanje detalja u preeksponiranim i premalo eksponiranim dijelovima slike. *Lightroom* pretvara *raw* datoteke iz senzora kamere u vidljivu sliku koristeći *Profil* za iscrtavanje (eng. rendering). Najveća nadopuna trenutnom izdanju su nove opcije *Profila*. Profili su grupirani u dvije bazne kategorije: *raw* i kreativni. Prva grupa uključuje: *Adobe Raw* i *Camera Matching Profil*, dok *Creative* opcija uključuje: *Legacy*, *Artistic*, *B&W*, *Modern* i *Vintage*. *Raw Profili* funkcioniraju samo na *raw* slikama, dok su posljednje četiri kategorije specijalni efekti koji rade i s JPEG slikama. *Adobe Raw* grupa uključuje: *Adobe Color*, *Monochrome*, *Landscape*, *Neutral*, *Portrait*, *Standard* i *Vivid*. *Adobe Color* je zadani način za novo uvezene slike. On pruža malo više kontrasta, topline i životnosti u fotografiji nego *Adobe Standard*. Bilo koja fotografija koja je već uvezena će zadržati nasljedni *Adobe Standard Profil* tako da je bolje otići korak unazad i namjestiti *Adobe Color* ili neki drugi profil ako se radi na starijoj slici. *Camera Matching Profili* su bazirani na iscrtavanju slike od proizvođača kamere. One su dizajnirane da izgledaju isto kao ona slika koja se vidi na LCD-u kamere ili JPEG-u koji kamera stvori. *Portrait* profil bi trebao precizno reproducirati sve tonove kože, dok *Landscape* dodaje više živosti u sliku jer ne mora uračunavati tonove kože koji bi dodali deformaciju boje. *Neutral* ima najmanje kontrasta i koristan je za dodavanje

³⁷ https://www.pcmag.com/image_popup/0,1740,iid=569518,00.asp (Pristupljeno: 30.7.2018.)

komplikiranih načina osvjetljenja, dok *Vivid* povećava količinu zasićenosti boje i kontrasta. *Creative Profili* su jako slični *Instagram* filterima.

Podešavanje fotografija

Alati za popravljjanje sjena i obrisu omogućavaju da se npr. istakne tamna površina bez da se preeksponira svjetlo nebo na slici. Također, to je moguće napraviti s kistom za podešavanje, ali je učinak puno prirodniji kada se koristi prethodna opcija. Većina današnjih aplikacija za obradu slika uključuje i korekciju sjena. *Lightroom* nudi i *Tone Curve* (krivulju tonova) alat. *Adjustment Brush* alat se koristi za podešavanje određenih područja. Može se primijeniti balans bjeline, smanjenje „buke“ i sl.

Range Mask Selection



Slika 7: Maska osvjetljenosti³⁸

Slika 7 prikazuje sliku prije i nakon korištenja maske osvjetljenosti u *Lightroomu*. *Range Mask* alat za odabiranje može koristiti ili osvjetljenost ili boju kako bi dodao detalje korisničkom odabiru s *Graduated Filterom*, *Radial Filterom* ili *Adjustment Brushom*. On povećava ili smanjuje odabrano područje, ovisno o svjetlu ili boji. Odličan je za slučajeve kada postoji npr. jako tamna skupina objekata, a želi se promijeniti pozadina.

³⁸ https://www.pcmag.com/image_popup/0,1740,iid=548458,00.asp (Pristupljeno: 30.7.2018.)

Lens Corrections

Lightroom nudi korekciju leća za: geometriju, vinjetiranje, i kromatsko odstupanje. On također odlično uklanja buku na slici. Nudi se mogućnost dodavanja *plug-inova* pa se mogu dodati alati poput *VSCO Film Essentials* i *ONI Effects*.

9.3 Affinity Photo

Budući da je *Adobe* počeo s pretplatom kao jedinom mogućnosti korištenja svojih aplikacija, pojavilo se puno više alternativnih i jeftinijih aplikacija koje nude jednokratno plaćanje. Jedna od tih aplikacija je *Serif Affinity Photo*. Otprije je poznato da *Serif* ima aplikaciju za *Windowse* pod nazivom *PhotoPlus X*, ali je nedavno izašla aplikacija za *Mac* – *Affinity Photo*, koji služi kao odlična alternativa *Photoshopu*. Ovo nije aplikacija za početnike, već je sposoban alat za uređivanje slika. Ono što je zbilja impresivno je to što ova aplikacija košta ispod 50\$ i to u jednokratnom plaćanju. Ne postoji pretplata, kao kod *Adobe CC*-a. U relativno kratkom vremenu, aplikacija je sada na šestoj verziji. Nedavno se proširila na *Windows* platforme i *iPad*. Verzija koja se u ovom radu opisuje je 1.6.6 za *Mac* i izašla je 2017. godine. U trenutnoj verziji postoji mnoštvo poboljšanja i kompatibilnosti s najnovijim *raw* datotekama kamere. Za one koji su kupili stariju verziju *Affinity Photoa*, trenutnu verziju mogu dobiti besplatno. *Serif* nudi i dodatnu aplikaciju za grafički dizajn pod nazivom *Affinity Designer*, koja košta 49,99\$ isto kao i *Affinity Photo*. Oba programa dijele isti format datoteka. Slijede neka osnovna svojstva *Affinity Photoa*:

- radni prostor je dostupan u pet različitih „Persona“
- opsežno uređivanje *raw* slika
- jednokratno plaćanje od 49,99\$ s besplatnim nadopunama
- dostupno za *Mac* i *Windowse*
- dostupna je i srodna aplikacija za grafički dizajn *Affinity Designer*
- ugrađena podrška za *Wacom* pen tablete i druge
- konkurencija kompletnoj verziji *Adobe Photoshop CC*-a

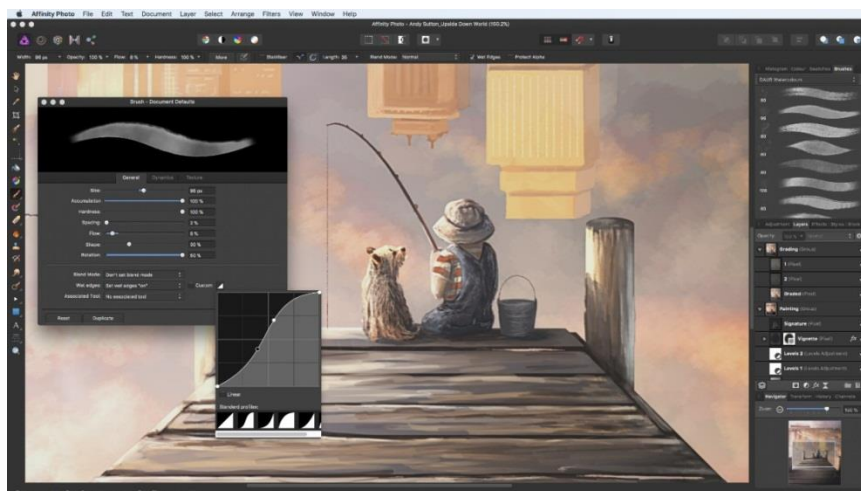
Ključna svojstva

Potpuni popis novih značajki se može naći na stranici *Serif Affinity Photo*, a ovdje su navedene neke od njih.³⁹

- nova opcija sučelja
- novi stabilizator poteza za sve alate kistova i olovaka
- nova „Edit In“ integracija s *Apple* slikama
- *Metal 2* ubrzani pogled optimiziran za *MacOS High Sierra*
- poboljšane performanse pogleda *pan / zoom*
- poboljšane performanse s većim dokumentima
- novi izbornik za odabir fontova s opcijom izbora nedavno korištenih fontova i favorita
- novi preglednik simbola
- poravnanje prema ključnim stavkama
- opcije vertikalnog poravnanja tekstualnog okvira
- opcija poravnanja okvira prema tekstu
- ručno prilagodljivi mokri rubovi kista
- način rada izvanjskog slaganja
- poboljšana *Photoshop plug-in* podrška
- poboljšan učinak *Live Filtera*
- mnoštvo poboljšanja izvoza *PDF* datoteka, uključujući i izvoz vektora gradijenata s više točaka stajanja
- korekcije slika u nizu koje zajedno čine sliku od 360°
- mnoštvo popravaka *bugova* i ostalih poboljšanja

³⁹ Coleman, T. Affinity Photo Review. *Photography Blog*. URL: https://www.photographyblog.com/reviews/affinity_photo_review_1 , (12.7.2018.)

Korisničko sučelje



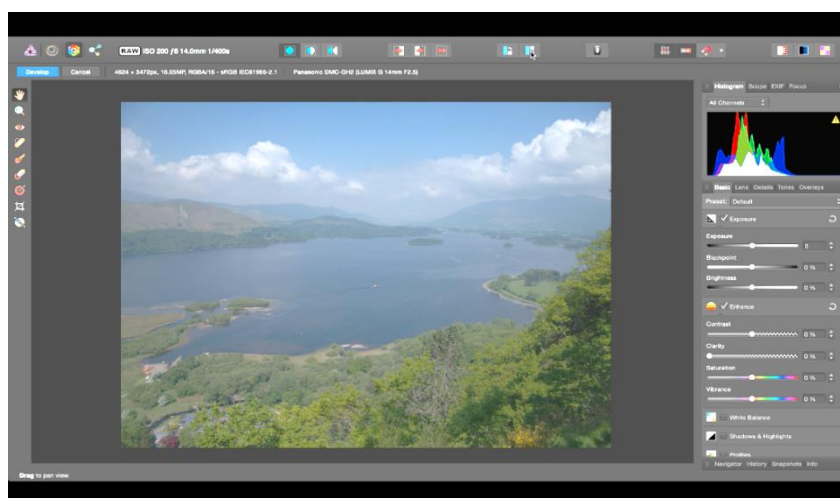
Slika 8: Sučelje *Affinityja*⁴⁰

Slika 8 prikazuje izgled korisničkog sučelja *Affinity Photoa*. Velika prednost jednokratnog plaćanja *Affinity Photoa* je dovoljan razlog da uvjeri postojeće korisnike *Adobe Photoshop CC-a* da isprobaju ovu aplikaciju. S druge strane, trud koji je potrebno uložiti za ponovno učenje novog programa, može biti ono što odbije novopridošlice. Ako se netko naviknuo koristiti *Photoshop* godinama, lako je osuditi drugi i noviji program, naročito ako je on nedovoljno dobar ili čak previše stran. Zato je logično da je zbog ovih razloga, radni prostor *Affinityja* dizajniran tako da je on već poznat onima koji su se prije koristili *Photoshopom*. Postoji već dobro poznata zadana siva pozadina, vertikalna alatna traka s lijeve strane i kontrolne ploče s desne strane. Oni alati koji se koriste u *Photoshopu* se u *Affinityju* uglavnom nalaze tamo gdje su se korisnici naviknuli tražiti.

Glavna razlika između radnog prostora *Photoshopa* i *Affinity Photoa* je ta da *Affinity* koristi „Persone“ i svaka od njih ima vlastiti radni prostor. Ove *Persone* se nalaze u gornjem lijevom kutu i uključuju *Photo*, *Liquify*, *Develop*, *Tone Mapping* i *Export Persone*. Čim se odabere neka *Persona*, opseg njenih alata za uređivanje se pojavi u radnom prostoru. Podrška za najnovije kamere i leće se redovito nadograđuje i *Affinity Photo* radi s većinom tipova datoteka, uključujući i *Photoshopove* PSD datoteke i sve bolju podršku za *plug-inove*. Kako bi se ispravno obradile *raw* datoteke, *Develop Persona* je prva koju se treba iskoristiti.

⁴⁰ <https://www.techradar.com/news/affinity-photo-16-comes-with-a-raft-of-performance-tweaks> (Pristupljeno: 12.7.2018.)

Develop Persona



Slika 9: *Develop persona*⁴¹

Slika 9 prikazuje prikaz sučelja i dostupnih alata u *Develop Persona Affinityja*. *Develop Persona* pruža sve alate za prilagodbu ekspozicije i korekcije leće koje se očekuju u *Basic*, *Lens*, *Details* i *Tones and Overlays* prozorima. Također sadrži i alate za *Exposure*, *Vibrance*, *Shadow & Highlights*, *Defringe* i *Sharpening*. Za brže uređivanje moguće je spremiti setove koraka uređivanja u profil i onda primijeniti taj profil jednim klikom. Uz prilagodbe ekspozicije, dostupan je i histogram, zajedno s bilo kojim EXIF podacima koji uključuju lokacijsku mapu, ako je ta informacija dostupna. Postoji i opcija instantnog pregleda svih napravljenih izmjena. Korisna je i opcija *split screena* i *mirror screena* koji prikazuju slike prije i nakon efekata izmjena.

⁴¹ https://forum.affinity.serif.com/uploads/monthly_08_2016/post-26329-0-32900800-1472589801.png
(Pristupljeno: 30.7.2018.)

Photo Persona



Slika 10: *Photo Persona*⁴²

Na slici 10 se vidi prikaz *Affinityjeve Photo Persone* i jednog od filtera koji dopušta dodavanje jednog ili više izvora svjetlosti i definiranje kvalitete i kuta tog svjetla, zajedno s drugim mogućnostima.⁴³ Puno kompleksnije izmjene se mogu napraviti s radnim prostorom *Photo Persone*. Zadana opcija je da se izmjene slike rade na ne-destruktivan način, kroz korištenje slojeva za podešavanje. Svaki sloj se može odabrati, ukloniti odabir i individualno obrisati ili se može zaključati nekoliko njih u grupu za daljnje izmjene. Ovo je puno intuitivnija metoda nego vraćanje kroz sve izmjene koristeći listu povijesti. *Serif* ima paket tekstura koji sadrži 99 JPEG slika i može se eksperimentirati s raznim *Blending Modovima* za prekrivanje slika pomoću tih tekstura. Vertikalna alatna traka s lijeve strane sadrži puno alata za uređivanje sličnih *Photoshopovim*, kao što su: *selection*, *dodge*, *burn*, *clone* i *heal* kistovi. Za prekrivanje slika pomoću teksta dostupni su *Select the Text* alat i mnoštvo drugih opcija. Unutar gornje alatne trake postoje gumbi za automatske izmjene razine svjetline, kontrasta, boje i balansa bijele. *Affinity Photo* može napraviti gotovo sve što i *Photoshop*.

Liquify & Tone Mapping Persone

Liquify je moćan alat u kojem se slika može rastegnuti i iskriviti pomoću bilo kojeg broja stilova za iskrivljenje. Kod korištenja iskrivljenja se pojavi mreža preko slike kako bi se

⁴² <https://www.shutterbug.com/content/affinity-photo-software-review-has-photoshop-met-its-match> (Pristupljeno: 30.7.2018.)

⁴³ Neubart, J. Affinity Photo Software Review: Has Photoshop Met Its Match? Srpanj 2015. *Shutterbug*. URL: <https://www.shutterbug.com/content/affinity-photo-software-review-has-photoshop-met-its-match> , (30.7.2018.)

prikazao oblik primijenjenog iskrivljenja. *Tone Mapping* je zapravo HDR alat s velikim izborom zadanih postavki koje se mogu direktno primijeniti na sliku.

Druge izmjene

Izmjene ne završavaju s retuširanjem slika. Distorzije perspektive su dostupne u dvostrukoj ravnini, što znači da je moguće popravljati dvije strane objekta u istoj slici. Također, *Serif* nudi izborne pakete postavki: *Uplift Epic Skies Overlays*, *Macro Pack* i *Dirk Wustenhagen Fine Art Texture Collection*. Zadnji paket sadrži 99 JPEG slika koje imaju različite teksture, dok druge dvije sadrže filtere koji se mogu iskoristiti na pritisak gumba. Ovi izborni paketi pružaju izmjene u jednom kliku te su namijenjeni za lakše snalaženje početnicima, ali i za kompleksnije izmjene preko slojeva.

Export Persona

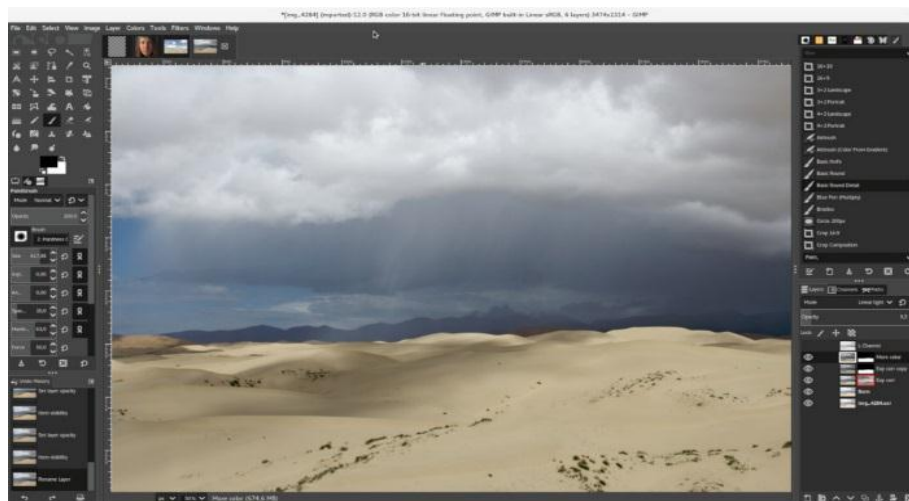
Kada je slika uređena onako kako korisnik to želi, završni korak je odabir *Export Persone*. Ona nudi mnoštvo opcija, s podrškom za 8-bitne i 16-bitne dubine boje. Kada se izvozi slika, opcija *Slices* može istovremeno izvesti nekoliko verzija iste datoteke, sa samostalnom kontrolom nad preimenovanjem datoteka i dimenzija slika. Postoji veliki izbor tipova datoteka koji se mogu izvesti. Cjelokupni proces uvoza i izvoza slike je vrlo tečan. *Affinity* nudi kompatibilnost s gotovo svim tipovima slika, uključujući i *Photoshopove* PSD datoteke, nudi širok raspon alata za uređivanje i jako je brz. Brzina je pravi test softvera za uređivanje – nitko ne voli čekati da se izmjena pojavi na ekranu ili da se učita set alata.⁴⁴ Postoji par ograničenja kod uređivanja, od kojih je najvažnija prilagodba ekspozicije i korekcija leće.

9.4 GIMP 2.10

Nakon šest godina u razvoju, najnovija verzija jedne od najboljih besplatnih alternativa *Photoshopa* je dostupna. Rad na GIMP-u 2.10 je započeo 2012. godine i sada je dostupan s novim *engineom* za procesiranje slika, redizajniranim sučeljem i mnoštvom novih značajki i alata. Prva stvar koja se primijeti kod otvaranja GIMP-a 2.10 je ta da program ima potpuno osvježeni izgled. Zadana tema je tamna tema koja je slična *Photoshopovoj*. Aplikacija je sada fiksirana u jednom prozoru. Ovo je veliki napredak od pristupa s više prozora koji je prijašnje

⁴⁴ Coleman, T. Affinity Photo Review. *Photography Blog*. URL: https://www.photographyblog.com/reviews/affinity_photo_review_1 , (12.7.2018.)

verzije činio nezgrapnim i zbunjujućim novim korisnicima.⁴⁵ Nova verzija uključuje puno novih značajki, kao i nove i poboljšane alate, bolju podršku za tipove datoteka, poboljšani način korištenja, prepravljena podrška za upravljanje bojama, mnoštvo poboljšanja za digitalne printere i fotografije, uređivanje metapodataka, itd.⁴⁶ Zadana tamna tema i simbolične ikone služe kako bi zatamnile okolinu i prebacile fokus na sadržaj. U GIMP-u su dostupne 4 teme korisničkog sučelja, a to su: *Dark* (koja je zadana), *Gray*, *Light* i *System*. Ikone su sada odvojene od tema i korisnicima je omogućeno da odabiru i boju i simbolične ikone, tako da se u GIMP-u može dodati *System* tema s obojenim ikonama, ako se preferira stari izgled. Ikone su sada dostupne u četiri veličine, kako bi GIMP izgledao bolje na HiDPI⁴⁷ ekranima te kako bi se ispravno skalirao u 4K rezoluciju ili druge visoke rezolucije ekrana i da bi ikone bile iskoristivih veličina. GIMP samostalno detektira koju veličinu treba koristiti, ali se to može i ručno podesiti. Još jedna od prednosti korištenja GEGL-a je mogućnost rada na slikama u linearnom RGB prostoru boja, a ne u RGB prostoru boja s gama-korekcijom (eng. gamma-corrected). Neke od prednosti korištenja linearnih RGB boja su: mogućnost odabira načina rada u histogramu, mogućnost korištenja linearne verzije *Color Invert* funkcije, mogućnost odabira rada *gradient* alata u perceptivnom RGB, linearnom RGB ili CIE LAB prostoru boja.



Slika 11: GIMP sučelje⁴⁸

⁴⁵Betts, A. GIMP 2.10 Has Finally Arrived: What's New? Svibanj 2018. *Make Use Of*. URL: <https://www.makeuseof.com/tag/new-gimp-features/>, (12.7.2018.)

⁴⁶ GIMP 2.10 Release Notes. *GIMP*. URL: <https://www.gimp.org/release-notes/gimp-2.10.html>, (12.7.2018.)

⁴⁷ HiDPI (*High Dots Per Inch*) je skraćenica za ekrane koji imaju visoku rezoluciju i mali format (visoko kvalitetni laptopi i monitori).

⁴⁸ <https://www.gimp.org/release-notes/gimp-2.10.html> (Pristupljeno: 30.7.2018.)

Slika 11 prikazuje izgled korisničkog sučelja GIMP-a. Najveća promjena je prelazak na novi okvir (eng. framework) obrade slika. Nazvan je GEGL i on temeljno mijenja način na koji GIMP 2.10 rukuje sa slikama te je puno efikasniji i moćniji od ranijih verzija. Ova promjena donosi nova poboljšanja koja su odmah vidljiva poput:

- podrška boja s visokima brojem bitova, omogućavajući uređivanje 16 i 32-bitnih slika za TIFF, PNG i PSD datoteke, zajedno s drugima
- podrška za *multi-threading* – za brže izvršavanje operacija
- odabir za dodatnu grafičku obradu, koje nudi ubrzavanje hardvera

Zajedno s ovim novim opcijama, GEGL ima još veći broj mogućnosti. Dugoročni plan je da GIMP pruža podršku za nedestruktivno uređivanje do verzije 3.20 (iako će postojati i verzija 3.0 prije nje). Postoji i mnoštvo drugih promjena koje čine GIMP moćnijim i korisnijim. Svojstva upravljanja bojama sada su ugrađene, umjesto da postoje kao *plug-inovi* i uključena je i podrška za novi linearni prostor boja. Ovo je korak u smjeru potpunog izbacivanja *plug-inova* i pružanja kompletnijeg iskustva.

Opcije uređivanja slika

GIMP-ove sposobnosti uređivanja fotografija ga čine moćnom, besplatnom alternativom Photoshopu.⁴⁹ U tekstu se navode neke osnove uređivanja slika. GIMP 2.10 uvodi prethodno nedostajale osnove poput *Exposure* i *Shadows-Highlights* alata. Zajedno s njima je dodan novi *Clip Warning* filter za prikaz na ekranu koji upozorava korisnike na preizražene obrise i prezasićene boje. Trenutno radi bolje na slikama s većom dubinom boja. Drugi novi alati uključuju sve od korištenja vinjetiranja do rada s panoramama. Rukovanje s *raw* formatima je također dorađeno. Prije otvaranja nove *raw* datoteke, otvara se odvojeni procesor *raw* formata datoteka. Rezultat je nešto slično kombinaciji *Photoshopa* i *Adobe Camera RAW*-a. GIMP 2.10 unaprjeđuje izgled slojeva pomoću uvođenja novih načina rada za miješanje (eng. blend modes), dok korištenje oznaka za boje pomaže kod upravljanja sa slojevima u kompleksnijim slikama. Također, moguće je primijeniti maske na grupe slojeva. Alati za selektiranje su poboljšani kako bi pomogli kod izoliranja objekata. Postoji korisno svojstvo zvano *Symmetry Painting* koje olakšava crtanje obrazaca ili zrcaljenih objekata. Uz to, dorađeno je preko 80 starih filtera za GEGL.

⁴⁹ Betts, A. GIMP 2.10 Has Finally Arrived: What's New? Svibanj 2018. *Make Use Of*. URL: <https://www.makeuseof.com/tag/new-gimp-features/>, (12.7.2018.)

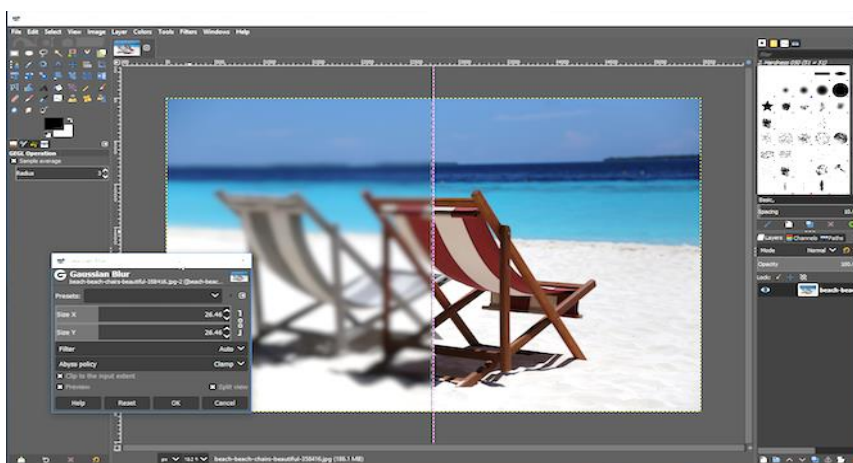
Razlike između GIMP-a i *Photoshopa*

Samo novo sučelje čini ovaj program pristupačnijim i ugodnijim za korištenje, dok nove značajke i alati popunjavaju mnogo propusta koji su bili razlog prošlih frustracija.⁵⁰ Ovi dodaci i poboljšanja pridonose razlogu korištenja nove verzije GIMP-a. No, odgovor na pitanje može li GIMP zamijeniti *Photoshop* ovisi o tome za što ga se koristi. GIMP može napraviti puno toga kao i *Photoshop*, ali postoji par stvari u kojima je *Photoshop* bolji. Slijedi sažetak ključnih razlika. GIMP-u nedostaju neke raskošnije *Photoshopove* značajke, poput *Content-Aware Fill* (popunjavanje sadržaja s okolnim sadržajem slike). Često se takve značajke mogu nadodati pomoću *plug-inova*, ali to nije rješenje za svakoga tko želi da su sve dodatne opcije uključene u početni paket. Nedostaje mu i podrška za CMYK, što znači da se ne može koristiti u svrhe printanja obrađenih slika. Također je sporiji, naročito kada se radi s velikim slikama. Unatoč svemu tome, sva osnovna svojstva su prisutna. Dobra strana je i to što je besplatna, *open source* aplikacija koja ne prisiljava korisnike na skupe pretplate. GIMP je dostupan na svim stolnim platformama, uključujući i *Linux* uz *Windows* i *Mac*.

9.4.1 Dodatna svojstva i alati

Velika izmjena cijelog programa donosi i izbor novih alata. Navode se neki najzanimljivijih.

Filteri



Slika 12: Filteri⁵¹

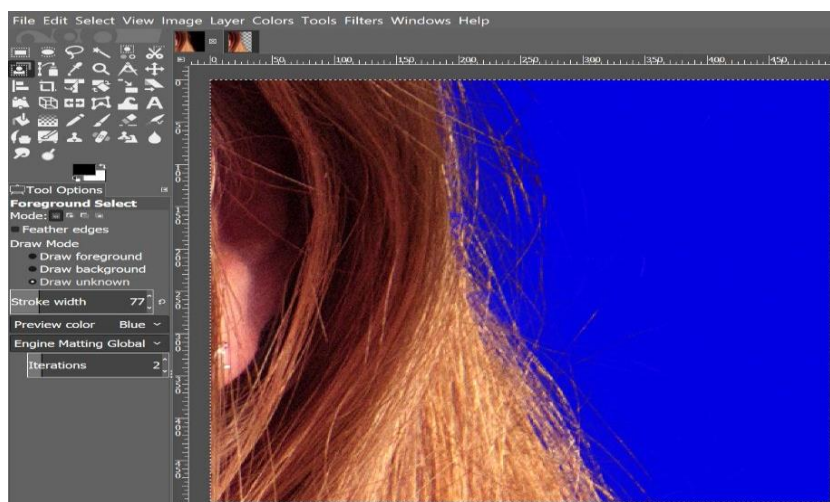
⁵⁰ Betts, A. GIMP 2.10 Has Finally Arrived: What's New? Svibanj 2018. *Make Use Of*. URL: <https://www.makeuseof.com/tag/new-gimp-features/>, (12.7.2018.)

⁵¹ <https://www.makeuseof.com/tag/new-gimp-features/> (Pristupljeno: 30.7.2018.)

Na slici 12 je prikazano korištenje filtera u GIMP-u. Neki od novih GEGL-ovih filtera su specifično napravljeni za fotografije: *Exposure*, *Shadows-Highlights*, *High-pass*, *Wavelet Decompose*, *Panorama Projection* i drugi će biti bitan dodatak izboru alata (eng. toolbox). Uz sve to, novi *Extract Component* filter pojednostavljuje izvoz kanala proizvoljnog modela boja (LAB, LCH, CMYK, itd.) iz trenutno odabranog sloja. Uz to, postoji mogućnost korištenja *RawTherapee* kao *plug-ina*, koji služi za otvaranje *raw* formata datoteka. Novi *Clip Warning* filter vizualizira premalo eksponirane i previše eksponirane dijelove slike i to je moguće prikazati pomoću boja koje se mogu ručno podesiti.

Iz ovog filtera se može izvući najviše koristi ako se koriste 16 ili 32-bitne slike s tipom datoteke EXR⁵² i TIFF. Sada postoji mogućnost da se efekti filtera mogu vidjeti na platnu (eng. canvas) u stvarnom vremenu. Ovo je zamjena za prethodno korišteni prozorčić na kojem je prikazan pogled na buduće izmjene (eng. preview window). Također, postoji i *Split View* opcija koja prikazuje istu sliku prije i nakon izmjena. Poboljšana je i podrška tipova datoteka. Sada postoji podrška rada sa PSD datotekama kao i mogućnost rada s 32-bitnim datotekama. Ovo je korak u dobrom smjeru, ako se razmišlja o zamjeni *Photoshopa* s GIMP-om jer on sada nudi besplatnu opciju otvaranja i rada sa PSD datotekama.

Alati za selektiranje



Slika 13: *Foreground Select* alat⁵³

Slika 13 prikazuje korištenje GIMP-ovog *Foreground Select* (odabir prvog plana) alata, s korištenjem *Matting Global* opcije za preciznu selekciju objekata koji su u prvom planu.

⁵² EXR datoteka je HDR rasterski tip datoteke.

⁵³ <https://www.gimp.org/release-notes/gimp-2.10.html> (Pristupljeno: 30.7.2018.)

Foreground Select alat može napraviti odabiranje pod-piksela (eng. sub-pixel) u kompleksnim slučajevima poput vlati kose na teksturiranoj pozadini. *Select by Color* i *Fuzzy Select* alati sadrže *Draw mask* opciju kako bi prikazali buduća područja selekcije pomoću magenta boje. *Fuzzy Select* sadrži i *Diagonal neighbors* opciju koja odabire dijagonalno susjedne piksele. Što se tiče *Free Select* alata, zatvaranje *polygonal / free* selekcije, više automatski ne potvrđuje selekciju. Umjesto toga, moguće je prepravljati pozicije čvorova, tj. njihovu lokaciju i tek onda se potvrđuju izmjene pritiskom tipke „Enter“ ili prebacivanjem u drugi alat. *Intelligent Scissors* alat omogućava da se uklone zadnje dodani elementi s pritiskom tipke „Backspace“ te GIMP sada provjerava je li se prvi i zadnji segment mogu razaznati prije nego što zatvara krivulju koju korisnik napravi.

Alati za transformaciju: *Unified Transform*

Novi *Unified Transform* alat pojednostavljuje izradu nekoliko transformacija, kao npr., skaliranje, rotacija i ispravljanje perspektive, sve u jednom pokretu. Ovaj alat je zapravo verzija *Photoshopovog Free Transform* alata. Navedeni alati, koje *Unified Transform* spaja, još uvijek postoje odvojeno, ali ovaj novi alat je puno brži i logičniji za korištenje.

Warp Transform

Novi *Warp Transform* alat omogućuje izradu lokaliziranih transformacija poput povećavanja ili pomicanja piksela s mekanim kistom. Takav alat se često koristi u modnoj fotografiji za retuširanje. Ovaj novi alat čini *iWarp* filer zastarjelim i nepotrebnim, koji je bio inovativan za vrijeme svog nastanka, ali je i već tada bio kompliciran za korištenje. *Warp Transform* alat koristi i *Eraser* opciju za selektivno uklanjanje promjena, koji prethodno nije bio dostupan u *iWarp* filteru.

Handle Transform

Novi *Handle Transform* alat pruža zanimljiv pristup primjeni skaliranja, rotacije i korekcije perspektive korištenjem ručica postavljenih na platno te se pomoću njega deformira sloj ili put kretnje linija. Korisnici koji su naviknuti uređivati fotografije na dodirnim površinama uređaja, lako će savladati korištenje ovog alata. Postoji i *Warp* alat koji omogućava premještanje individualnih piksela, što je veoma korisno kada se retuširaju slike i on je jako sličan *Liquify* filteru u *Photoshopu*.

Poboljšano upravljanje bojama

Upravljanje bojama je jedna od temeljnih novih značajki GIMP-a te više nije samo *plug-in*. To je omogućilo da se uvede upravljanje bojama na svim ručno podešenim *widgetima*, kao što su: pregled slika, pregled boja, pregled obrazaca itd.

Alati za boje

Svi alati za boje su prepravljeni kako bi postali filteri bazirani na GEGL-u te da se kasnije mogu ispravno koristiti kada se uvede ne-destruktivno uređivanje. Stoga, pod-izbornik za boje je potpuno uklonjen i ovi filteri su većinom nedostupni u alatnoj kutiji.

Slojevi i maske

GIMP se sada pojavljuje u dvije grupe načina miješanja slojeva: *legacy*, u kojem stare XCF datoteke izgledaju isto kao prije, i zadani način koji je većinom linearan. Novi načini miješanja su: LCH (*Lightness, Chroma, Color* i *Hue*), prozirne vrste za grupe slojeva i *Linear Burn, Vivid Light, Linear Light, Pin Light, Hard Mix, Exclusion, Merge* i *Split*. Slojevi, putevi i kanali se mogu označiti s oznakama boja kako bi se poboljšala organizacija projekta. Ovo će biti još korisnije kada se kasnije doda višeslojno (eng. multi-layer) odabiranje.

Gradient alat

Blend alat se preimenovao u *Gradient* alat i zadana kratica mu je premještena na slovo „G“ na tipkovnici. To nije sve što se promijenilo u ovom alatu. Ovaj novi alat gotovo da čini beskorisnim stari *Gradient Editor* prozor. Sada se mogu stvarati i brisati pomaci u boji (eng. color stops), odabirati ih i pomicati, dodavati boje na te pomake u boji, mijenjati miješanje i obojenost segmenata između pomaka u bojama i stvarati novi pomaci u boji od srednjih točaka (eng. midpoints) direktno s platna. Ove promjene se ažuriraju u stvarnom vremenu. Sve dostupne zadane gradijente također je moguće uređivati. To znači da kada se pokuša promijeniti postojeći gradijent iz systemske datoteke, GIMP će napraviti njegovu kopiju, nazvati ju *Custom Gradient* (ručno podešeni gradijent) i sačuvati ju kroz daljnje sesije. Sačuvat će ju dokle god korisnik ne promijeni drugi sistemski gradijent, koji će u tom slučaju postati novi *Custom Gradient*.

9.5 Tablica usporedba programa za obradu slika

U tekstu je već objašnjena razlika između dodatnih ili posebnih značajki svakog programa te je zbog toga ova tablica napravljena s ciljem navođenja osnovnih značajki koje programi za obradu slika sadrže, te da se prikažu sličnosti ili razlike između vrsta alata koji

pripadaju tim značajkama. Iz tablice se može zaključiti da su izgled sučelja i osnovni alati većinom isti u svim navedenim programima, osim *Lightrooma* koji se pretežito koristi za obradu slika, te nema alate za crtanje ili odabiranje objekata na slici, niti mogućnost korištenja slojeva. Najveće razlike donose dodatna svojstva alata, koja su navedena u ovom radu i koja bi u konačnici mogla biti razlog odabira određenog programa.

	Photoshop CC ⁵⁴	Lightroom Classic CC ⁵⁵	Affinity Photo ⁵⁶	GIMP ⁵⁷
Izgled sučelja	Lijeva strana: alatna traka Desna strana: prozor s povijesti, bojama i lista slojeva Sredina: platno s prikazom slike	Lijeva strana: prozor za rad s izvornim fotografijama Desna strana: prozor s metapodacima, ključnim riječima i alatna traka Sredina: prikaz slika	Lijeva strana: alatna traka i odabir <i>Persona</i> Desna strana: prozor s bojama, lista slojeva i prikaz povijesti Sredina: platno s prikazom slike	Lijeva strana: alatna traka i njene opcije Desna strana: prozor s povijesti, bojama, slojevima i prozor s kistovima Sredina: platno s prikazom slike
Pen alati	<i>Curvature, Standard, Freeform</i> i <i>Magnetic</i> načini rada	/	<i>Pen, Smart, Polygon</i> i <i>Line</i> načini rada	alat se zove <i>Path</i> koji se modificira sa <i>Stroke Path</i>
Vrste prikaza boja	RGB, CMYK, Index, Grayscale i Bitmap	zadani Adobe RGB prikaz	RGB, CMYK, Grayscale i LAB	Perceptualni ili linearni RGB, CMYK i Grayscale

⁵⁴ Photoshop User Guide. *Adobe*. URL: <https://helpx.adobe.com/photoshop/user-guide.html> , (2.9.2018.)

⁵⁵ Lightroom Classic CC User Guide. *Adobe*. URL: <https://helpx.adobe.com/lightroom/user-guide.html> , (2.9.2018.)

⁵⁶ Affinity Designer Help. URL: <https://affinity.help/designer/English.lproj/index.html> , (2.9.2018.)

⁵⁷ GNU Image Manipulation Program: User Guide. *GIMP 2.10*. URL: <https://docs.gimp.org/2.10/en/> , (2.9.2018.)

Slojevi	<i>Color, Mode, Opacity, Fill With Mode-Neutral Color</i> i mogućnost korištenja <i>Mask</i> opcije	/	<i>Pixel, Mask, Adjustment</i> i <i>Object</i> (<i>curve, shape, text</i> i <i>image</i>) slojevi	<i>Opacity, Mask</i> i <i>Pass Through</i>
Efekti slojeva	<i>Drop Shadow, Inner Shadow, Outer & Inner Glow, Bevel and Emboss, Satin, Color & Gradient & Pattern Overlay</i> i <i>Stroke</i>	<i>Vignette, Grain</i> i <i>Dehaze</i> efekti	<i>3D efekti, Bevel, Color Overlay, Gaussian Blur, Gradient Overlay, Inner & Outer Glow, Inner & Outer Shadow</i> i <i>Outline</i>	načini rada: <i>Linear Burn, Vivid/Linear/Pin Light, Hard Mix, Exclusion, Merge, Split, Hue, Saturation, Color</i> i <i>Value</i>
Alati za odabir	<i>Quick Selection, Marquee Selection</i> (<i>Rectangular, Elliptical, Column</i> i <i>Row</i>), <i>Refine Edge Brush, Brush, Lasso, Hand</i> i <i>Zoom</i> alati	/	<i>Marquee Selection</i> (<i>Rectangular, Elliptical, Column</i> i <i>Row</i>), <i>Free Hand</i> i <i>Selection Brush</i> (<i>Add, Subtract, Width, Snap to Edges, All layers</i> i <i>Refine</i> načini rada)	<i>Rectangle, Ellipse, Free Selection, Fuzzy Selection, Select By Color</i> i <i>Foreground Select</i>
Alati za bojanje	<i>Brush</i> i <i>Pencil</i> alati, <i>Gradient</i> i <i>Paint Bucket</i>	<i>Adjustment Brush</i> (za <i>Exposure, Clarity, Brightness</i>) i <i>Graduated Filter</i>	<i>Brush</i> i <i>Pencil</i> alati, <i>Color Picker</i> i <i>Fill, Gradient</i>	<i>Brush</i> (<i>Pencil, Paintbrush</i> i <i>Airbrush</i>), <i>Bucket Fill</i> i <i>Gradient</i>

Alati za transformacije	<i>Scale, Rotate, Skew, Distort, Perspective, Warp, Rotate i Flip</i>	<i>Crop, Rotation, Flip, Sharpen, Reduce image noise i Lens Correction</i>	<i>Move, Rotate, Resize, Flip, Align, Mirror i Nudge</i>	<i>Align, Move, Rotate, Scale, Perspective, Shear i Flip</i>
Formati izvoza	PSD, Photoshop 2.0, DCS, EPS, Photoshop Raw, DNG, BMP, Cineon, DICOM, GIF, IFF, JPEG, PSB, OpenEXR, PDF, PICT, PICT Resource, Pixar, PNG, PBM, HDR, CT, TIFF i WBMP	Camera raw, DNG, TIFF, JPEG, PSD, CMYK, PNG. Video formati: AVI, MP4, MOV i AVCHD	JPEG, PNG, PDF, PSD, SVG, EPS, TIFF, GIF, OpenEXR, HDR	GIF, JPEG, PNG, TIFF, MNG, PSD
Podešavanje boja	<i>Curves, Levels, Brightness/Contrast i Color Balance</i>	<i>White Balance, Color Saturation, Tonal Scale i Eyedropper alat</i>	<i>Curves, Levels, Brightness/Contrast i Color Balance</i>	<i>Curves, Levels, Brightness/Contrast i Color Balance</i>

Tablica 5. Usporedba programa za obradu slika

10. Zaključak

U radu su objašnjene osnovne informacije o digitalnoj obradi slika, a nakon toga su navedeni uređivači slika i njihova usporedba. Krenulo se s opisom digitalne slike i načinom na koji se ona prikazuje na ekranu te koji su osnovni pojmovi koje je potrebno znati u njenom kontekstu. Opisani su osnovni pojmovi fotografije i kako nastaju fizičke fotografije te kako se one razvijaju do fizičkog oblika. Boje su jedne od najvažnijih elemenata slike te je navedeno kako se upravlja značajkama boje prilikom stvaranja slike, kao što su: nijansa, zasićenost, svjetlina, osvijetljenost i sjajnost. Nabrojani su najvažniji formati slika te su izdvojeni JPEG i PNG formati kako bi se usporedile njihove međusobne značajke.

Uređivanje slika je prikazano po najčešćim svojstvima koje nude uređivači slika. Ta svojstva uključuju: selekciju dijelova slike, korištenje slojeva, izmjenu veličine slike, izrezivanje, izoštravanje i zamućivanje slike, alate za kloniranje, histogram za podešavanje svjetline i kontrasta, smanjenje buke na slici, kontrolu perspektive, korekcije leće i promjene boja. Prije usporedbe uređivača slike, navedena je razlika između vektorske i rasterske grafike te kako se primjerice, za vektorsku grafiku koristi *Adobe Illustrator*, a za rastersku grafiku se većinom koristi *Adobe Photoshop*. U praktičnom dijelu rada se navode i prikazuju programi za obradu rasterskih fotografija. Navedene značajke su: trenutačno najnovija verzija programa, napredni alati koje program koristi, platforme na kojima je dostupan i način plaćanja.

Photoshop je najrašireniji program za obradu slika današnjice te je zato uključen u ovu usporedbu i od dodatnih alata nudi: izrezivanje bazirano na sadržaju, uređivanje prepoznatih oblika lica, smanjenje trešnje kamere i razne obrade *raw* kamera datoteka. *Lightroom* je program koji je namijenjen isključivo za obradu slika te se više koristi kao knjižnica mapa slika. Sadrži mnoštvo alata za fotografe: detekciju lica, *raw* profili za fotografije i korekcije leća koje podržavaju *plug-inove*. *Affinity* je najbolja konkurencija *Photoshopu* i koristi *Persone* koje se koriste za različite korake u obradi fotografija i svaka ima svoje alate. *Develop Persona* se koristi za obradu *raw* datoteka, *Photo Persona* je za obradu fotografija, *Liquify & Tone Mapping* je za iskrivljenje slike i za promjene boja, a *Export Persona* služi za izvoz obrađenih fotografija. *GIMP* je jedini besplatan alat te trenutačna verzija ima poboljšane značajke: filtere, alate za transformaciju slike, alate za boje, korištenje novih slojeva i gradient alat te je novina što su svi ovi alati dostupni u zadanoj verziji, a ne kao *plug-inovi*. Na kraju rada je prikazana tablica u kojoj se uspoređuju najosnovnije značajke svih programa.

Literatura

1. Adobe Photoshop. Srpanj 2018. *Wikipedia*. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Adobe_Photoshop
2. Affinity Designer Help. URL: <https://affinity.help/designer/English.lproj/index.html>
3. Betts, A. GIMP 2.10 Has Finally Arrived: What's New? Svibanj 2018. *Make Use Of*. URL: <https://www.makeuseof.com/tag/new-gimp-features/>
4. Choosing the right photo app. Srpanj 2018. *Adobe*. URL: <https://helpx.adobe.com/photoshop/how-to/lightroom-photoshop-overview.html>
5. Coleman, T. Affinity Photo Review. *Photography Blog*. URL: https://www.photographyblog.com/reviews/affinity_photo_review_1
6. Digital Image Basics. *What is a Digital Image?* URL: <https://people.cs.clemson.edu/~dhouse/courses/405/notes/pixmaps-rgb.pdf>
7. GIMP 2.10 Release Notes. *GIMP*. URL: <https://www.gimp.org/release-notes/gimp-2.10.html>
8. GNU Image Manipulation Program: User Guide. *GIMP 2.10*. URL: <https://docs.gimp.org/2.10/en/>
9. Image Editing. Srpanj 2018. *Wikipedia*. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Image_editing
10. Lightroom Classic CC User Guide. *Adobe*. URL: <https://helpx.adobe.com/lightroom/user-guide.html>
11. Mathies, D. JPEG vs. PNG: When and why to use one format over the other. *Digital Trends*. URL: <https://www.digitaltrends.com/photography/jpeg-vs-png/>
12. Muchmore, M. Adobe Lightroom Classic CC. Travanj 2018. *PCMag*. URL: <https://www.pcmag.com/article2/0,2817,2365138,00.asp>
13. Muchmore, M. Adobe Photoshop CC. Travanj 2018. *PCMag*. URL: <https://www.pcmag.com/article2/0,2817,2420239,00.asp>
14. Osnove fotografije. Listopad 2009. URL: http://os-fkrezme-os.skole.hr/upload/os-fkrezme-os/images/static3/887/attachment/osnove_fotografije.pdf
15. Osnove fotografije. Listopad 2009. URL: http://os-fkrezme-os.skole.hr/upload/os-fkrezme-os/images/static3/887/attachment/osnove_fotografije.pdf
16. Photoshop User Guide. *Adobe*. URL: <https://helpx.adobe.com/photoshop/user-guide.html>

17. Qidwai, U., Chen, C. Digital Image Processing. *An Algorithmic Approach with MATLAB*. 2009. New York: Chapman and Hall/CRC
18. Raos Melis, M. Rasterirana i vektorska grafika. Prosinac 2014. *Hudu*. URL: <http://hudu.hr/razlika-izmedu-rasterirane-i-vektorske-grafike/929>
19. Razlika između rasterske i vektorske grafike. *Machina*. URL: <https://machina.hr/razlika-izmedu-rasterske-vektorske-grafike/>
20. Sachs, J. Digital Image Basics. URL: <http://www.dl-c.com/Temp/downloads/Whitepapers/Basics.pdf>
21. Uvod u digitalnu sliku. URL: <http://dsp.etfbl.net/students/ceko.pdf>
22. Workspace basics. *Adobe*. URL: <https://helpx.adobe.com/lightroom/help/workspace-basics.html>
23. Workspace basics. *Adobe*. URL: <https://helpx.adobe.com/photoshop/using/workspace-basics.html>

Popis slika

Slika 1: Sučelje *Photoshopa*

Slika 2: *Face-Aware Liquify*

Slika 3: *Dehaze* svojstvo

Slika 4: Sučelje *Lightroom Classic CC*-a

Slika 5: Detekcija lica

Slika 6: Profil u *Lightroomu*

Slika 7: Maska osvijetljenosti

Slika 8: Sučelje *Affinityja*

Slika 9: *Develop Persona*

Slika 10: *Photo Persona*

Slika 11: GIMP sučelje

Slika 12: Filteri

Slika 13: *Foreground Select* alat